

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 07 » декабря 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Вяжущие вещества**
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная**
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **бакалавриат**
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **252 (7)**
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **08.03.01 Строительство**
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Строительство (общий профиль, СУОС)**
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов, знающих минеральные и органические вяжущие вещества, умеющих использовать их в производстве бетонных и железобетонных изделий, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов для строительства; способных самостоятельно обрабатывать информацию, обновлять и углублять свои знания, принимать решения при создании новых материалов и изделий, проектировании заводских технологий.

Задачи дисциплины:

- изучение перспектив научно-технического прогресса в области вяжущих веществ; принципов разработки технологий получения вяжущих веществ с требуемыми характеристиками; влияния технологических факторов производственных процессов на свойства и области применения вяжущих веществ;
- формирование умения оценивать свойства вяжущих веществ по числовым показателям и хорошо разбираться в принципах их определения; в использовании интенсивных энергосберегающих технологий в производстве вяжущих, отдавая предпочтение безотходному производству и комплексному использованию побочных продуктов других отраслей хозяйства, экономии сырьевых ресурсов, топлива и электроэнергии;
- формирование навыков определения свойств и показателей качества вяжущих веществ; оптимизации технологических процессов производства и областей применения вяжущих веществ.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- история разработки и использования вяжущих веществ;
- классификация вяжущих веществ по физико-химическим процессам твердения и разрушения камней на их основе;
- отличительные свойства и показатели качества каждой группы вяжущих веществ и области их грамотного применения;
- сырьевые материалы и технологии переработки их в вяжущие вещества;
- основное технологическое оборудование и принципы проектирования и оптимизации технологических линий по производству вяжущих веществ.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает актуальную нормативную документацию и способы решения научных проблем в области строительного материаловедения, требования к составлению отчетов по результатам проведенных экспериментов.	Знает требования к составлению отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.	Коллоквиум
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Уметь применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии производственного процесса получения строительных материалов и изделий, проводить эксперименты в соответствии с установленными полномочиями, составлять их описание и формулировать выводы.	Умеет проводить наблюдения, измерения и эксперименты в соответствии с установленными полномочиями, составлять их описание и формулировать выводы.	Защита лабораторной работы
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеть навыками осуществления разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок, проведение анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования, внедрения результатов исследований в соответствии с установленными полномочиями.	Владеет навыками внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями.	Курсовой проект
ПК-2.14	ИД-1ПК-2.14	Знает технологии производства различных вяжущих веществ, перспективы технического развития предприятий по выпуску минеральных и органических вяжущих веществ, основные виды технологического оборудования,	Знает способы организации работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных и основные принципы анализа вариантов современных технических и технологических решений для проектирования	Коллоквиум

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		применяемого в производстве вяжущих веществ, принципы его работы, характеристики, типовые технологические процессы и режимы производства, нормативы расхода сырья и материалов, опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции, способы организации работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных.	объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).	
ПК-2.14	ИД-2ПК-2.14	Умеет составлять различные планы и выполнять технологические расчеты в области производства вяжущих веществ, оформлять техническую документацию с использованием системы автоматизированного проектирования, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).	Умеет определять объем необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований, и осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).	Защита лабораторной работы
ПК-2.14	ИД-3ПК-2.14	Владеет навыками составления планов размещения оборудования в заготовительных цехах, разработки планов технического оснащения рабочих мест, расчета производственных мощностей, составления задания на проектирование объекта капитального	Владеет навыками составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	108	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	54	54
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)	36		36
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Введение. Классификация вяжущих веществ	2	0	0	4
Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения.				
Воздушные минеральные вяжущие вещества гидратационного твердения	10	16	0	30
Твердение минеральных гидратационных вяжущих веществ и разрушения камней на их основе. Вяжущие вещества на основе сульфатов кальция. Известковые вяжущие вещества.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Гидравлические минеральные вяжущие вещества гидратационного твердения	6	16	0	20
Алюмосиликатные цементные вяжущие вещества				
ИТОГО по 5-му семестру	18	32	0	54
6-й семестр				
Минеральные вяжущие вещества полимеризационного и по-ликонденсационного твердения	4	8	0	10
Минеральные вяжущие вещества полимеризационного и поликонденсационного твердения				
Органические вяжущие вещества полимеризационного и по-ликонденсационного твердения	8	16	0	24
Синтетические органические вяжущие вещества. Природные органические вяжущие вещества				
Полимерцементные вяжущие вещества	6	8	0	20
Классификация полимерцементных композиций. Принципы полимерной модификации для цементных композиций.				
ИТОГО по 6-му семестру	18	32	0	54
ИТОГО по дисциплине	36	64	0	108

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Оценка качества вяжущих на основе сульфатов кальция
2	Модифицирование вяжущих на основе сульфатов кальция
3	Оценка качества строительной извести
4	Оценка активности минеральных добавок вещественного состава
5	Оценка качества общестроительных цементов
6	Оценка качества специальных цементов
7	Расчет и оптимизация состава шихты для производства клинкера
8	Оптимизация состава ГЦПВ
9	Оценка качества силикатных (или серных) вяжущих
10	Модификация силикатных (или серных) вяжущих
11	Оценка качества битумных вяжущих
12	Оптимизация состава полимерцементного вяжущего

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование технологической линии по производству строительного, медицинского и формовочного гипса
2	Проектирование технологической линии по производству высокопрочного гипса
3	Проектирование технологической линии по производству ангидритового вяжущего
4	Проектирование технологической линии по производству комовой кальциевой извести
5	Проектирование технологической линии по производству молотой кальциевой извести, пушонки, теста и известкового молочка
6	Проектирование технологической линии по производству магнезиальной молотой извести и цемента Сореля
7	Проектирование технологической линии по производству клинкера общестроительного портландцемента
8	Проектирование технологической линии по производству специального клинкера (сульфатостойкого, быстротвердеющего, глиноземистого и т.д.)
9	Проектирование технологической линии по производству общестроительного портландцемента
10	Проектирование технологической линии по производству пластифицированного, гидрофобного портландцемента и ВНВ (вяжущего низкой водопотребности)
11	Проектирование технологической линии по производству быстротвердеющих портландцементов
12	Проектирование технологической линии по производству сульфатостойкого портландцемента
13	Проектирование технологической линии по производству тампонажного портландцемента
14	Проектирование технологической линии по производству напрягающегося и безусадочного портландцемента
15	Проектирование технологической линии по производству глиноземистых портландцементов
16	Проектирование технологической линии по производству сульфатноглиноземистого цемента
17	Проектирование технологической линии по производству белого портландцемента
18	Проектирование технологической линии по производству цветных портландцементов
19	Проектирование технологической линии по производству гипсоцементно-пуццоланового вяжущего - ГЦПВ
20	Проектирование технологической линии по производству сульфатно-шлакового вяжущего - СШВ
21	Проектирование технологической линии по производству известково-кремнеземистого вяжущего - ИКВ
22	Проектирование технологической линии по производству кислотоупорного силикатного цемента
23	Проектирование технологической линии по производству жидкого стекла
24	Проектирование технологической линии по производству гидравлической комовой и молотой извести

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
25	Проектирование технологической линии по производству известково-шлакового вяжущего - ИШВ

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.
--

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Алимов Л. А. Строительные материалы : учебник для бакалавров / Л. А. Алимов, В. В. Воронин. - Москва: Академия, 2014.	5
2	Баженов Ю. М. Технология бетона, строительных изделий и конструкций : учебник для вузов / Ю. М. Баженов, Л. А. Алимов, В. В. Воронин. - Москва: Изд-во АСВ, 2016.	15
3	Дворкин Л. И. Строительные минеральные вяжущие материалы : учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2011.	13

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Гипсовые материалы и изделия (производство и применение) : справочник / Ассоциация строительных вузов; Под ред. А. В. Ферронской; Сост. В. Ф. Коровяков [и др.]. - Москва: Изд-во АСВ, 2004.	13
2	Капустин Ф.Л. Химия минеральных вяжущих материалов : учебное пособие для вузов / Ф.Л. Капустин, И.В. Семериков. - Екатеринбург: Изд-во УрГТУ-УПИ, 2005.	1
3	Корнеев В.И. Жидкое и растворимое стекло / В.И.Корнеев,В.В.Данилов. - СПб: Стройиздат СПб, 1996.	1
4	Пащенко А. А. Вяжущие материалы : учебник для вузов / А. А. Пащенко, В. П. Сербин, Е. А. Старчевская. - Киев: Вища шк., 1985.	30
5	Специальные цементы : учебное пособие для вузов / Т. В. Кузнецова [и др.]. - Санкт-Петербург: Стройиздат, 1997.	7
2.2. Периодические издания		
1	Строительные материалы : научно-технический и производственный журнал / Стройматериалы. - Москва: Стройматериалы, 1955 - .	
2	Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века : информационный научно-технический журнал / Композит. - Москва: Композит, 1998 - .	
3	Сухие строительные смеси : информационный научно-технический журнал : приложение к журналу Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века / Композит. - Москва: Композит, 2007 - .	
4	Цемент и его применение : научно-технический и производственный журнал / Цемент. - Санкт-Петербург: Альфа Цемент, 1901 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Научные основы формирования структуры и свойств строительных материалов	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks85249	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Строительные материалы	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks87969	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Ноутбук	1
Лабораторная работа	Адгезиометр ПСО-10МГ4	1
Лабораторная работа	Аквадистиллятор ДЭ-4-2	1
Лабораторная работа	Ареометр АОН-1 1000-1060	1
Лабораторная работа	Ареометр АОН-1 1060-1120	1
Лабораторная работа	Ванна с гидрозатвором ВГЗ (400x460x200)	1
Лабораторная работа	Весы WAS 220/X	1
Лабораторная работа	Весы для гидростатического взвешивания ВЛГ-3000/0,1 МГ4.01	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Виброплощадка 435А	1
Лабораторная работа	Вискозиметр	1
Лабораторная работа	Дуктилометр автоматический ДАФ-980	1
Лабораторная работа	Измеритель удельной поверхности и среднемассового размера частиц ПСХ-11	1
Лабораторная работа	Пенетрометр автоматический ПБА-1ФМ	1
Лабораторная работа	Пресс гидравлический П-250	1
Лабораторная работа	Прибор для испытания цемента и гипса ИАП-2	1
Лабораторная работа	Циркуляционный тер-мостат WCB-11	1
Лабораторная работа	Шкаф сушильный ШСП-0,25-100С	1
Лекция	Комплект для просмотра демонстрационных материалов: персональный компьютер, проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Вяжущие вещества»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: Очная, заочная

Курс: 3 **Семестр:** 5, 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 7 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 252 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: **5 сем.**

Зачет, Курсовой проект: **6 сем.**

Пермь 2020 г

Фонд оценочных средств дисциплины «Вязущие вещества» разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «Вязущие вещества» утвержденной «22» июня 2017 г.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.11 «Вязущие вещества» участвует в формировании 3-х компетенций: ПК-5, ПК-8 и ПК-9. В рамках учебного плана образовательной программы в 5-0м и 6-ом семестрах на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций (табл. 1.1):

Таблица 1.1. Дисциплинарные части компетенций

Код компетенций	Дисциплинарная часть компетенции
ПК-5 Б1.В.11	Знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при производстве вязущих веществ и применении их в строительном-монтажных, ремонтных работах и работах по реконструкции строительных объектов
ПК-8 Б1.В.11	Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов производства вязущих веществ.
ПК-9 Б1.В.11	Способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля технологических процессов на производственных участках по производству вязущих веществ, организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и экологической безопасности при производстве вязущих веществ.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 2-х семестров (5-го и 6-го семестров базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов и курсовое проектирование. В рамках освоения учебного материала

дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.2).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках *текущего, рубежного* и *промежуточного* контроля при изучении теоретического материала, выполнении и защите курсового проекта, а также сдаче экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 - Контролируемые результаты обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный	Промежуточный	
	ТО	ЗЛР	КП	Экзамен, зачет
Усвоенные знания				
3.1 знать основные вещественные, химические и минералогические составы минеральных и органических вяжущих и технологические способы их получения из сырьевых материалов (ПК-8);	ТО			<i>ТВ</i>
3.2 знать физико-химические основы твердения минеральных и органических вяжущих веществ и разрушения камней на их основе, технологические приемы управления этими процессами (ПК-5, ПК-8);	ТО			<i>ТВ</i>
3.3 знать основные и вспомогательные показатели качества вяжущих веществ и технологические факторы, влияющие на эти показатели качества (ПК-8);	ТО			<i>ТВ</i>
3.4 знать виды контроля в технологии производства вяжущих веществ (ПК-9);	ТО			<i>ТВ</i>
3.5 знать области применения минеральных и органических вяжущих веществ и связь их с минералогическим составом и показателями качества продуктов (ПК-5, ПК-8);	ТО			<i>ТВ</i>
Освоенные умения				
У.1 уметь выполнять физико-механические и некоторые химические испытания при оценке качества минеральных и органических вяжущих и грамотно определять их область применения (ПК-5, ПК-8);		ЗЛР1 ЗЛР2		<i>ПЗ</i>
У.2 уметь разрабатывать технологическую документацию по организации технологических процессов и контролю показателей качества вяжущих веществ (ПК-9);		ЗЛР3 ЗЛР4 ЗЛР5 ЗЛР6 ЗЛР7		<i>ПЗ</i>
У.3 уметь рассчитывать химические, минералогические составы и оптимизировать вещественные составы минеральных вяжущих веществ (ПК-8);		ЗЛР8 ЗЛР9 ЗЛР10 ЗЛР11		<i>ПЗ</i>

У.4 уметь разрабатывать технологические процессы для производства вяжущих веществ, отдавая предпочтение энергосберегающим технологиям, безотходному производству и комплексному использованию продуктов других отраслей хозяйства (ПК-5);		ЗЛР12		ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 владеть навыками работы с нормативной и справочной литературой при решении технологических задач (ПК-8, ПК-9);		ЗЛР1 ЗЛР2 ЗЛР3 ЗЛР4 ЗЛР5 ЗЛР6 ЗЛР7 ЗЛР8 ЗЛР9 ЗЛР10 ЗЛР11 ЗЛР12	КП	КЗ
В.2 владеть навыками работы со специальной научной и патентной литературой по тематике исследований и разработок (ПК-8, ПК-9);			КП	КЗ
В.3 владеть методами выполнения расчетов вещественного состава минеральных вяжущих веществ, сырьевых шихт для их производства, составления материальных балансов (ПК-8);			КП	КЗ
В.4 владеть навыками контроля показателей техники безопасности при производстве вяжущих веществ и экологической безопасности при их применении (ПК-5);			КП	КЗ
В.5 владеть методами разработки технологических карт контроля показателей качества вяжущих веществ и технологических процессов (ПК-9);			КП	КЗ
В.6 владеть методами составления инженерных расчетов по рациональному проектированию и оптимизации технологических линий по производству вяжущих веществ (на примере минеральных вяжущих веществ) (ПК-8);			КП	КЗ
В.7 владеть навыками графического оформления технологических чертежей (ПК-9);			КП	КЗ

ПРИМЕЧАНИЕ: Текущий контроль: ТО – теоретический опрос; Рубежный контроль: ЗЛР – защита лабораторной работы; Промежуточная аттестация: КП – защита курсового проекта; ТВ – теоретический вопрос экзамена; ПЗ – практическое задание экзамена.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде курсового проекта, экзамена в 5-м семестре и зачета в 6-м семестре, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

результатов обучения по дисциплине

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.2) в форме *теоретического опроса* студентов по каждой теме дисциплины.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы бакалавров.

Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.2) проводится согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД, в форме *защиты лабораторных работ*.

Результаты рубежных тестирований по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Типовые темы лабораторных работ по дисциплине «Вязущие вещества»:

1. *Оценка качества вяжущих на основе сульфатов кальция.*
2. *Модифицирование вяжущих на основе сульфатов кальция.*
3. *Оценка качества общестроительных цементов.*
4. *Оценка качества специальных цементов.*
5. *Оптимизация состава полимерцементного вяжущего.*

Выполнение и защита лабораторных работ позволяет проверить усвоенные умения и владения. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

2.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде защиты курсового проекта, экзамена по дисциплине устно по билетам в 5-м семестре и зачета в 6-м семестре по итогам текущего и рубежного контроля. Допуск к промежуточной аттестации 5-го и 6-го семестров осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Курсовой проект

Курсовой проект состоит из 2-х разделов: аналитического раздел по теме курсового проекта, и расчетно-графического раздела.

Типовые темы индивидуальных курсовых проектов по дисциплине «Вязущие вещества»:

1. Проектирование технологической линии по производству высокопрочного гипса.

2. Проектирование технологической линии по производству магнезиальной молотой извести и цемента Сореля.

3. Проектирование технологической линии по производству общестроительного портландцемента.

4. Проектирование технологической линии по производству напрягающегося и безусадочного портландцемента.

5. Проектирование технологической линии по производству гипсоцементно-пуццоланового вяжущего - ГЦПВ

Типовое техническое задание с исходными данными на проектирование приведено в *Приложении А*.

Выполнение и защита курсового проекта позволяет проверить усвоенные знания, умения и владения. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

2.3.2. Экзамен

Условиями допуска к экзамену являются успешная защита курсового проекта и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, и практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и оценки владения дисциплинарными компетенциями.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Типовые вопросы (ТВ) для экзамена по дисциплине

1. Классификация вяжущих веществ по химическому составу, схеме и условиям твердения. Основные отличительные эксплуатационные свойства отдельных групп вяжущих (ПК5, ПК-8).

2. Природа вяжущих свойств, понятие адгезии и когезии. Методы определения адгезионных и когезионных свойств вяжущих. Влияние состава и вида вяжущих на адгезионные и когезионные свойства вяжущих и камней на их основе (ПК-5, ПК-8).

3. Современная теория твердения гидратационных вяжущих. Физико-химические и химические процессы, происходящие при твердении гидратационных вяжущих веществ. Способы управления кинетикой твердения гидратационных вяжущих веществ (ПК-8).

4. Вяжущие на основе сульфата кальция. Сырьевые материалы. Дегидратация двугидрата сульфата кальция и состав продуктов новообразования в зависимости от температуры и давления среды обезвоживания. Основы технологии получения водных и безводных модификаций сульфатов кальция (ПК-8, ПК-9).

5. Помол клинкера. Теоретические основы процесса измельчения клинкера. Схемы помола, применяемые в цементной промышленности, их назначение. Влияние тонкости помола на свойства минеральных вяжущих и энергопотребление процесса помола (ПК-8).

6. Расширяющиеся, безусадочные и напрягающиеся цементы: основные химические реакции, приводящие к расширению цемента; составы и разновидности этих цементов; показатели качества и области применения этих цементов (ПК-8, ПК-9).

Типовые практические задания (ПЗ) для контроля освоенных умений:

1. Два портландцементных клинкера с одинаковым KH и n отличаются глиноземистым модулем: $p_1 = 1,0$; $p_2 = 1,5$. Как это отражается на их минералогическом составе, поведении при обжиге и свойствах цементов? (ПК-8)

2. Два портландцементных клинкера с одинаковыми модулями p и n отличаются коэффициентами насыщения: $KH_1 = 0,8$; $KH_2 = 0,95$. Как это отразится на их минералогическом составе, поведении при обжиге и свойствах цементов и камней на основе этих цементов? (ПК-8)

Полный набор теоретических вопросов и практических заданий для экзамена хранится на кафедре строительного инжиниринга и материаловедения.

2.3.3 Зачет

Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС магистерской программы.

Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний (ТВ):

- 1. Химическая кинетика реакций полимеризации и поликонденсации. Способы ускорения реакций (ПК-8).*
- 2. Фосфатные вяжущие: физико-химические основы твердения, составы, свойства и области применения (ПК-5. ПК-8).*

3. *Битумные вяжущие вещества: составы, свойства и области применения (ПК-5, ПК-8).*

Типовые вопросы для контроля усвоенных умений (ПЗ):

1. *Методы оценки основных показателей качества битумов (ПК-9).*
2. *Методы оценки основных показателей качества полимерцементного вяжущего (ПК-9)*

Типовые вопросы для контроля освоенных владений (КЗ):

1. *Основные отличия в условиях твердения гидратационных, полимеризационных и поликонденсационных вяжущих веществ*
2. *Основные отличия в свойствах гидратационных, полимеризационных и поликонденсационных вяжущих веществ(ПК-5, ПК-8, ПК-9).*

3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций

3.1. Шкалы оценивания результатов обучения при экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

3.2. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене/зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы бакалавриата.

Приложение А

Форма задания на выполнение курсовой работы

№ зачетной книжки _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет» - ПНИПУ

Кафедра строительного инжиниринга и материаловедения (СИМ)

З А Д А Н И Е
на разработку курсового проекта (работы) по дисциплине
«Вязущие вещества»

Ф.И.О. студента _____

Тема проекта (работы) _____

Особенности выполнения курсового проекта _____

Дата выдачи задания _____

Срок окончания проекта (работы) _____

Литература _____

Задание получил: _____ Дата: _____

Руководитель курсовой работы _____

Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Классификация вяжущих веществ по химическому составу, схеме и условиям твердения. Основные отличительные эксплуатационные свойства отдельных групп вяжущих (ПК5, ПК-8).

2. Природа вяжущих свойств, понятие адгезии и когезии. Методы определения адгезионных и когезионных свойств вяжущих. Влияние состава и вида вяжущих на адгезионные и когезионные свойства вяжущих и камней на их основе (ПК-5, ПК-8).

3. Теории твердения Ле-Шателье, Байкова и др. новые исследования в этой области. (ПК-5, ПК-8)

4. Современная теория твердения гидратационных вяжущих. Физико-химические и химические процессы, происходящие при твердении гидратационных вяжущих веществ. Способы управления кинетикой твердения гидратационных вяжущих веществ (ПК-8).

5. Вяжущие на основе сульфата кальция. Сырьевые материалы. Дегидратация двуhydrата сульфата кальция и состав продуктов новообразований в зависимости от температуры и давления среды обезвоживания. Основы технологии получения водных и безводных модификаций сульфатов кальция (ПК-8, ПК-9).

6. Ангидритовый цемент и высокообжиговый гипс. Технология их производства, твердение, свойства, применение (ПК-8).

7. Разновидности гипсовых вяжущих, специфика технологий и характеристика основных свойств. (ПК-5, ПК-8)

8. Помол клинкера. Теоретические основы процесса измельчения клинкера. Схемы помола, применяемые в цементной промышленности, их назначение. Влияние тонкости помола на свойства минеральных вяжущих и энергопотребление процесса помола (ПК-8).

9. Расширяющиеся, безусадочные и напрягающиеся цементы: основные химические реакции, приводящие к расширению цемента; составы и разновидности этих цементов; показатели качества и области применения этих цементов (ПК-8, ПК-9).

10. Особенности технологии получения строительного, формовочного, медицинского и высокопрочного гипса. Отличительные показатели качества этих вяжущих (ПК-9)

11. Быстротвердеющие портландцементы: способы повышения скорости твердения, особенности технологии получения этих цементов, показатели качества и области применения. (ПК-5, ПК-8)

12. Состав, классификация глиноземистых цементов, физико-химические реакции твердения глиноземистого, гипсоглиноземистого, ангидритоглиноземистого цементов. Основные и вспомогательные показатели качества этих цементов. (ПК-8)

13. I-я группа коррозии камней на основе минеральных вяжущих, физико-химическая сущность коррозии этой группы. Меры борьбы с этой коррозией в технологии цементов, в технологии бетонов и строительномонтажной площадке. (ПК-5, ПК-8)

14. Сухой, мокрый и комбинированный способы производства клинкера. Их преимущества и недостатки. Принципы выбора способа производства в зависимости от свойств сырья. Подготовка сырьевой смеси по сухому и мокрым способам производства клинкера. Виды клинкера. Физико-химические процессы, протекающие при спекании клинкера по длине печи. (ПК-8, ПК-9)

15. Физико-химические процессы, обуславливающие твердение воздушной извести. Механизмы твердения (ПК-5, ПК-8)

16. Гипсоцементнопуццолановые вяжущие (ГЦПВ): составы, сырьевые материалы, физико-химические основы твердения, технология получения, показатели качества и области применения. Чем отличается ГЦПВ от портландцемента? (ПК-5, ПК-8, ПК-9)

17. Известково-кремнеземистые вяжущие: составы, физико-химические основы твердения, влияние технологических факторов на свойства продукта, особенности технологии получения водостойких известей содержащих вяжущих. Показатели качества и области применения вяжущего. (ПК-5, ПК-9)

18. Доменные, металлургические и химические шлаки, их происхождение и составы. Модуль основности и модуль активности шлаков. Влияние способа охлаждения расплава и модулей на гидравлическую активность шлаков, способы оценки гидравлической активности шлаков (ПК-5, ПК-8).

19. Гидравлические вяжущие вещества. Компонент клинкерных и бесклинкерных вяжущих. (ПК-8)

20. Цветные портландцементы: особенности состава, технологии производства, показатели качества и области применения. (ПК-9, ПК-5)

21. Белый портландцемент: особенности состав, технологии получения, показатели качества и области применения белого портландцемента. (ПК-5, ПК-9)

22. Портландцемент как многокомпонентное вяжущее. Физико-химические и химические процессы, происходящие при его твердении. Влияние химико-минералогического состава клинкера и вещественного состава цемента на кинетику его твердения. (ПК-5, ПК-8)

23. Добавки, используемые при производстве минеральных вяжущих гидратационного твердения: минеральные и органические. Их классификация, назначение и участие в химических реакциях твердения вяжущих. (ПК-5, ПК-8)

24. III-я группа коррозии и минеральные вяжущие изготавливаемые для эксплуатации в ней: физико-химические основы разрушения композитов в III-ей группе коррозии, составы вяжущих, выпускаемых для этой группы коррозии, причина устойчивости вяжущих и камней на их основе в III-ей группе коррозии. (ПК-5, ПК-9)

25. Химический и минералогический состав клинкера портландцемента. Роль оксидов в формировании свойств клинкера. Свойства клинкерных минералов. Кинетика твердения клинкерных минералов (ПК-8)

26. II-я группа коррозии: физико-химические основы разрушения минеральных композитов во II-ой группе коррозии; разновидности и составы

вяжущих изготавливаемых для эксплуатации в ней, причина устойчивости во второй группе коррозии (ПК-5, ПК-9).

27. Оценка качества цементного клинкера с помощью модулей и коэффициента насыщения. Связь модулей клинкера с его технологией спекания, кинетикой твердения цемента и коррозией цементного камня на его основе. Принципы расчета состава сырьевой шихты (шлама) для спекания клинкера. (ПК-9)

28. Цементы для изготовления асбестоцементных изделий: особенности состава, технологии изготовления и применения, показатели качества. (ПК-5, ПК-9)

29. Технология производства клинкера портландцемента и глиноземистого клинкера. Связь технологических приемов производства с показателями качества продукции и экономики производства. (ПК-8)

30. Глиноземистые цементы: классификация, сырье, технология получения, химико-минералогический состав, физико-химические основы твердения, показатели качества и области применения. Отличительные показатели качества ГЦ в сравнении с портландцементом. (ПК-5, ПК-8)

31. Шлакопортландцемент: особенности составов и технологии производства, способы повышения скорости твердения и марки ШПЦ, физико-химические основы твердения, показатели качества и области применения. (ПК-5, ПК-8)

32. Тампонажные цементы: особенности применения и технологии изготовления, составы цементов, физико-химические основы твердения, показатели качества этих цементов. (ПК-5, ПК-9)

33. Краткая характеристика шлаков. Грануляция шлаковых расплавов. Гидравлические свойства шлаков, методы их оценки. Способы активизации молотых шлаков. (ПК-8)

34. Известковые вяжущие: сырье, особенности получения, технологии производства, физико-химические основы твердения вяжущих, показатели качества и области применения известковых вяжущих в зависимости от их состава. Способы повышения водостойкости камней на основе известковых вяжущих. (ПК-5, ПК-8)

35. Жидкое стекло. Сырье, производство, свойства, область применения. (ПК-8)

36. Романцемент: методы обработки сырьевых материалов, производство, минералогический состав. Свойства и применение. (ПК-5, ПК-8)

37. ГЦПВ. Определение, сырье, состав, производство, особенности твердения, свойства, применение. (ПК-5, ПК-8)

38. Цементы низкотемпературного обжига. (ПК-8)

39. Вяжущие автоклавного твердения. (ПК-8)

40. Вяжущие низкой водопотребности. (ПК-8)

41. Как классифицируется гипс по срокам схватывания? (ПК-8)

42. Добавки замедлители сроков схватывания строительного гипса. (ПК-5, ПК-8)

43. С какой целью применяются водоредуцирующие добавки в технологии строительных изделий на основе гипса? (ПК-8)
44. За счет чего можно повысить водостойкость гипса? (ПК-8)
45. Что такое эстрих-гипс? (ПК-8)
46. Сырье для производства каустического магнезита и доломита. (ПК-8)
47. Технология производства каустического магнезита и доломита. (ПК-8, ПК-9)
48. Основные операции подготовки сырья к обжигу при производстве извести (ПК-5, ПК-8)
49. Процессы, протекающие при автоклавной обработке известкового кремнеземистого вяжущего. (ПК-5, ПК-8)
50. Гидравлический модуль извести. Классификация извести по гидравлическому модулю (ПК-8)
51. Механизм твердения негашеной молотой извести. Преимущества и недостатки использования молотой негашеной извести (ПК-5, ПК-8)
52. Дисперсность и потери активности при хранении цемента. Механическая и химическая активация портландцемента. (ПК-8, ПК-9)
53. Получение строительного гипса из техногенного сырья. (ПК-8)
54. Обжиг карбонатных пород в печах кипящего слоя. Устройство, принцип работы, зоны печи. Достоинства и недостатки (ПК-5, ПК-8)
55. Автоклавные материалы: классификация, сырье для их производства, основные строительно-технические свойства и области применения. Гидросиликатное твердение (ПК-5, ПК-8)
56. Энергосбережение в производстве портландцемента (ПК-9)
57. Твердение портландцемента. Гидролиз и гидратация клинкерных минералов. Гидратационная и гидравлическая активность клинкерных минералов (ПК-5, ПК-9)
58. Ресурсосбережение в производстве гипсовых вяжущих веществ. (ПК-5, ПК-9)
59. Пути энергосбережения в производстве известковых вяжущих. (ПК-5, ПК-9)
60. Обжиг карбонатных пород в печах кипящего слоя. Устройство, принцип работы, зоны печи. Достоинства и недостатки. (ПК-8, ПК-9)

Перечень практических заданий к экзамену

1. Два портландцементных клинкера с одинаковым KH и n отличаются глиноземистым модулем: $p_1 = 1,0$; $p_2 = 1,5$. Как это отражается на их минералогическом составе, поведении при обжиге и свойствах цементов? (ПК-8)
2. Два портландцементных клинкера с одинаковыми модулями p и n отличаются коэффициентами насыщения: $KH_1 = 0,8$; $KH_2 = 0,95$. Как это отразится на их минералогическом составе, поведении при обжиге и свойства цементов и камней на основе этих цементов? (ПК-8)
3. Дан химический состав сырья: $CaO - 5\%$; $MgO - 46\%$; $SiO_2 - 3\%$; $\Delta m_{прк} - 46\%$. Для производства какого вида вяжущего можно его рекомендовать? (ПК-5, ПК-8)
4. В какой зоне цементной печи идет разложение глинистой составляющей при обжиге шлама? (ПК-5)
5. Какой из минералов клинкера обуславливает твердение в ранние сроки? (ПК-8)
6. Принципы расчета состава цементной сырьевой смеси. Корректировка состава (ПК-8)
7. На какие классы по условиям твердения и эксплуатации делятся вяжущие вещества? (ПК-5, ПК-8)
8. Сырье для производства гипса. (ПК-8)
9. Химическая формула основного вещества гипсового камня. (ПК-8)
10. Каков теоретический выход готового продукта при обжиге гипса? (ПК-8)
11. Какие отходы производства могут быть использованы для производства гипса? (ПК-5)
12. Напишите реакцию, протекающую при обжиге строительного гипса. (ПК-5, ПК-8)
13. При какой температуре получают растворимый ангидрит? (ПК-9)
14. Преимущества растворимого ангидрита. (ПК-5, ПК-8)
15. В чем различия между α -полуводным сульфатом кальция и β -полуводным сульфатом кальция? (ПК-8)
16. Химическая реакция взаимодействия гипсового вяжущего с водой. (ПК-8)
17. Сколько теоретически необходимо воды для гидратации полуводного гипса? (ПК-5)
18. Как влияет тонкость помола на прочность гипса? (ПК-5)
19. От чего зависит водопотребность гипса? (ПК-8)
20. Почему водопотребность строительного гипса выше, чем водопотребность технического гипса? (ПК-8)
21. Затворители для магнезиальных вяжущих. (ПК-5)
22. Области применения магнезиальных вяжущих. (ПК-5, ПК-8)
23. Как классифицируется известь по содержанию оксида кальция и магния в соответствии с ГОСТ9179-77? (ПК-9)

24. Почему при обжиге извести в шахтных печах рекомендуется использовать известняковый щебень одного размера? (ПК-5)
25. Почему при обжиге извести выход готового продукта составляет 50-60 %? (ПК-8)
26. Какие факторы оказывают наибольшее влияние на содержание в гашеной извести непогасившихся частиц кальция и магния? (ПК-5, ПК-8)
27. За счет чего происходит гидратное твердение извести? (ПК-8)
28. Пути интенсификации твердения известкового кремнеземистого вяжущего. (ПК-5)
29. Способы снижения скорости гидратации и уменьшения интенсивности тепловыделения негашеной молотой извести (ПК-5)
30. Требования ГОСТ 9179–77 к содержанию в извести непогасившихся зерен и влияние этого показателя качества на свойства извести (ПК-9)

Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Что называется битумами? (ПК-5, ПК-8)
2. Виды вязких битумов и способы их получения. (ПК-5, ПК-8)
3. Как получают жидкие нефтяные битумы? (ПК-5, ПК-8)
4. Какой состав и структура битумов? (ПК-5, ПК-8)
5. Назовите основные группы углеводородов входящих в состав битумов. (ПК-5, ПК-8)
6. Назовите марки вязких битумов (ПК-9)
7. Назовите марки жидких битумов. (ПК-9)
8. Назовите основные свойства вязких битумов. (ПК-5, ПК-8)
9. Назовите основные свойства жидких битумов (ПК-5, ПК-8)
10. Классификация органических вяжущих веществ (ПК-5, ПК-8)
11. Классификация нефтяных битумов по способу производства (ПК-5, ПК-8)
12. Что такое пек? (ПК-5, ПК-8)
13. Сырье для производства органических вяжущих веществ (ПК-5, ПК-8)
14. Характеристика основных групп органических вяжущих веществ (ПК-5, ПК-8)
15. Требования к качеству органических вяжущих веществ (ПК-9)
16. Характеристика битумных вяжущих веществ (ПК-5, ПК-8)
17. Отличительные особенности природного битума от искусственного (ПК-5, ПК-8)
18. Маркировка, состав, свойства и применение битумных вяжущих веществ (ПК-9)
19. Классификация дегтевых вяжущих веществ (ПК-5, ПК-8)
20. Маркировка, состав, свойства и применение дегтевых вяжущих веществ (ПК-9)
21. Асфальтовые и дегтевые растворы и бетоны. Применение (ПК-5, ПК-8)
22. Вяжущие, получаемые переработкой нефти: нефтеполимерные смолы, нефтяной гудрон (ПК-5, ПК-8)
23. Вязкие нефтяные битумы: состав и свойства. (ПК-5, ПК-8)
24. Жидкие нефтяные битумы: состав и свойства смол, дегтей и пеков. (ПК-5, ПК-8)
25. Вяжущие, получаемые из торфа: смолы, состав и свойства, применение. (ПК-5, ПК-8)

Перечень практических заданий к зачету

1. Что входит в номенклатуру органических вяжущих веществ? (ПК-5, ПК-8)
2. Какими показателями характеризуется качество битумов? (ПК-9)
3. Что представляют собой дегти? (ПК-5, ПК-8)
4. По каким признакам классифицируются органические вяжущие вещества? Приведите примеры. (ПК-5, ПК-8)
5. Состав, примеры получения различных видов кровельных, гидроизоляционных и герметизирующих материалов. (ПК-5, ПК-8)
6. В чем отличие способа перевода в рабочее (вязкопластичное) состояние органических вяжущих веществ от неорганических вяжущих? (ПК-5, ПК-8)
7. Под действием каких факторов может происходить необратимое твердение терморезактивных вяжущих? (ПК-5, ПК-8)
8. Как отличаются свойства органических вяжущих от неорганических? (ПК-9)
9. Из чего получают битум? (ПК-5, ПК-8)
10. Где применяются дегти? (ПК-5, ПК-8)
11. Вяжущие, получаемые из древесины: смолы, древесный и талловый пек. Состав и свойства. (ПК-5, ПК-8)
12. Вяжущие, получаемые из горючих сланцев: сланцевые смолы, дегти, битумы, Фусы. Состав, свойства, применение. (ПК-5, ПК-8)
13. Вяжущие, получаемые из каменного угля: каменноугольные смолы, пек, дегти. Состав, свойства, применение. (ПК-5, ПК-8)
14. Составные и улучшенные вяжущие. Вяжущие на основе сланцевых и синтетических смол промышленного производства. Состав, свойства, применение. (ПК-5, ПК-8)
15. Твердение вяжущих материалов. Условия твердения вяжущих. Отвердители синтетических смол. (ПК-5, ПК-8)
16. Основное требование к кровельным и гидроизоляционным материалам: (ПК-9)
 - 1) водонепроницаемость; 3) теплопроводность;
 - 2) теплоёмкость; 4) декоративность.
17. В обозначении марки рубероида (РКЧ-350) цифра обозначает: (ПК-9)
 - 1) марку картона - массу 1 м картона (г);
 - 2) прочность на разрыв;
 - 3) морозостойкость.
18. Лучшие эксплуатационные свойства имеет гидроизоляционный материал: (ПК-9)
 - 1) на картонной основе;
 - 2) основе из асбестового картона;
 - 3) основе из стеклоткани;
 - 4) картонной основе, пропитанной битумом.
19. Наибольшую долговечность имеет рулонный гидроизоляционный материал с использованием: (ПК-9)

- 1) битумного вяжущего;
 - 2) дегте-битумного вяжущего;
 - 3) полимерно-битумного вяжущего;
 - 4) резино-дегтевого вяжущего.
20. Причина пониженной долговечности битумных кровельных материалов по сравнению с битумно-полимерными: (ПК-9)
- 1) ниже качество основы;
 - 2) низкая стойкость к старению;
 - 3) низкая биологическая стойкость;
 - 4) низкие показатели теплостойкости, трещиностойкости, эластичности и прочности.

Перечень комплексных заданий к зачету

1. Органические вяжущие материалы - это: (ПК-8)

- 1) материалы жидкой, вязкопластичной или твердой консистенции, черного или темно-коричневого цвета, получаемые в результате переработки нефти, каменного угля, горючих сланцев;
- 2) синтетические смолы, содержащие твердые наполнители;
- 3) сложная смесь высокомолекулярных углеводородов;
- 4) коллоидная система, состоящая из 2-х и более компонентов.

2. Битумы строительные и дорожные получают: (ПК-5)

- 1) из продуктов переработки каменного угля;
- 2) продуктов переработки отходов древесины;
- 3) продуктов переработки нефти;
- 4) продуктов переработки горючих сланцев.

3. Сырьевые материалы для получения дегтевых вяжущих: (ПК-8)

- 1) продукты сухой перегонки твердых топлив;
- 2) остатки крекинга нефти;
- 3) гудрон;
- 4) асфальтовые породы.

4. Важнейшим свойством любого битума вне зависимости от его происхождения, вида и технологии получения является: (ПК-9)

- 1) растяжимость;
- 2) вязкость;
- 3) температура размягчения;
- 4) температура хрупкости.

5. Вязкость каменноугольных дегтей сопоставима с вязкостью: (ПК-9)

- 1) жидких битумов;
- 2) твердых битумов;
- 3) битумных эмульсий;
- 4) вязких битумов.

6. Показатель условной вязкости вязких дорожных и строительных битумов характеризуется: (ПК-9)

- 1) глубиной проникания иглы при температуре 25 °С;
- 2) температурой размягчения;
- 3) растяжимостью при температуре 25 °С;
- 4) температурой хрупкости.

7. На каком приборе определяется глубина проникания иглы в битум: (ПК-5)

- 1) дуктилометр;
- 2) пенетрометр;
- 3) кольцо и шар;
- 4) прибор Фрааса?

8. Показатель «растяжимость» характеризует: (ПК-8)

- 1) условную вязкость битума;
- 2) эластичность и пластичность битума;
- 3) теплостойкость битума;
- 4) прочность битума.

9. На каком приборе определяется растяжимость битума: (ПК-5)
- 1) дуктилометр;
 - 2) пенетрометр;
 - 3) кольцо и шар;
 - 4) прибор Фрааса?
10. На каком приборе определяется температура размягчения битума: (ПК-5)
- 1) дуктилометр;
 - 2) пенетрометр;
 - 3) кольцо и шар;
 - 4) прибор Фрааса?
11. Для перевода вязких дорожных битумов в рабочее состояние их нагревают до температуры: (ПК-8)
- 1) 60 - 80 °С;
 - 2) 80 - 100 °С;
 - 3) 130 - 150 °С;
 - 4) 180 - 200 °С.
12. Для перевода твердых строительных битумов в рабочее состояние их нагревают до температуры: (ПК-8)
- 1) 60 - 80 °С;
 - 2) 80 - 100 °С;
 - 3) 130 - 150 °С;
 - 4) 180 - 200 °С.
13. Температура вспышки твердых строительных битумов: (ПК-5, ПК-8)
- 1) не ниже 60 - 80 °С;
 - 2) не ниже 100 - 120 °С;
 - 3) не ниже 220 - 240 °С;
 - 4) не ниже 250 - 300 °С.
14. Основным показателем для отнесения жидких битумов к той или иной марке является: (ПК-9)
- 1) глубина проникания иглы;
 - 2) время истечения определенного объема из вискозиметра;
 - 3) растяжимость;
 - 4) температура размягчения.
15. Маркировка вязкого дорожного битума: (ПК-9)
- 1) БН 70/30; 3) БНК 90/30;
 - 2) БНД 90/130; 4) БН 90/10.
16. Маркировка строительного битума: (ПК-9)
- 1) БН 70/30; 3) БНД 90/130;
 - 2) БНК 45/180; 4) БНД 60/90.
17. Маркировка кровельного битума: (ПК-9)
- 1) БН 70/30; 3) БН 50/50;
 - 2) БНД 200/300; 4) БНК 90/30.
18. Где правильно указаны марки жидких дорожных битумов: (ПК-9)
- 1) СГ40/70, СГ70/130, СГ130/200, МГ40/70, МГ70/130, МГ130/200;
 - 2) С-1, С-2, С-3, С-4;

3) БНД 200/300, БНД 130/200, БНД 90/130, БНД 60/90, БНД 40/60;

4) БН 50/50, БН 70/30, БН 90/10?

19. Температура вспышки жидких дорожных битумов класса СГ: (ПК-8)

1) не ниже 45 - 60 °С; 3) не ниже 100 - 110 °С;

2) не ниже 1300 - 150 °С; 4) не ниже 200 - 220 °С.

20. Входящие в состав битумов асфальтены придают им следующие свойства:

(ПК-8)

1) поверхностно-активные;

2) повышают температурную устойчивость, вязкость и твердость;

3) улучшают подвижность и текучесть;

4) придают пластичность и эластичность.

21. Входящие в состав битумов масла придают им следующие свойства: (ПК-5,

ПК-8)

1) пластичность и эластичность;

2) поверхностно-активные;

3) повышают температурную устойчивость, вязкость и твердость;

4) улучшают подвижность и текучесть.

22. Входящие в состав битумов смолы придают им следующие свойства: (ПК-5,

ПК-8)

1) пластичность и эластичность;

2) поверхностно-активные;

3) повышают температурную устойчивость, вязкость и твердость;

4) улучшают подвижность и текучесть.

23. Входящие в состав битумов асфальтогеновые кислоты и их ангидриды придают им следующие свойства: (ПК-5, ПК-8)

1) поверхностно-активные;

2) повышают температурную устойчивость, вязкость и твердость;

3) улучшают подвижность и текучесть;

4) придают пластичность и эластичность.

24. Полимерные модифицирующие добавки вводят в битумы с целью: (ПК-9)

1) снижения вязкости битума;

2) улучшения сцепления битума с поверхностью каменного материала;

3) повышения теплоустойчивости и трещиностойкости;

4) экономии битума.

25. Поверхностно-активные добавки к битумам позволяют: (ПК-9)

1) улучшить адгезионные свойства;

2) повысить температуру размягчения;

3) повысить деформативные свойства;

4) понизить температуру хрупкости.