

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

31.08.2021 г.

## **Вяжущие вещества** рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительство, технологические процессы и машины**

Учебный план 08.03.01\_och\_n21.plx  
08.03.01 Строительство

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324  
в том числе:  
аудиторные занятия 128  
самостоятельная работа 169  
часы на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 6  
зачеты 5

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17		17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	32	32	32	32	64	64
Практические			16	16	16	16
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	64	64	64	64	128	128
Сам. работа	80	80	89	89	169	169
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

д.Т.Н, Зам. нач. каф., Крюков Сергей Анатольевич \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Строительство, технологические процессы и машины**

Зав. кафедрой Крюков С А

Рабочая программа дисциплины

**Вязущие вещества**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	формировании у обучающихся общих представлений о различных видах вяжущих веществ строительного назначения, их составе, технологии получения, твердении, свойствах и применения в строительстве
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Строительные материалы
2.1.2	Химия
2.1.3	Средства механизации строительства
2.1.4	Гидравлика
2.1.5	Технология конструкционных материалов
2.1.6	Материаловедение
2.1.7	Учебная практика: Изыскательская практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Технологии бетона, строительных изделий и конструкций
2.2.2	Технологии отделочных и теплоизоляционных материалов
2.2.3	Технологии строительной керамики
2.2.4	Физико-химическая механика и производство строительных материалов
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</b>	
<b>Знать:</b>	Знать: основные сведения об объектах и процессах
<b>Уметь:</b>	Уметь: описывать сведения
<b>Владеть:</b>	Владеть: процессами профессиональной деятельности
<b>ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	Знать: методы и методики решения задач
<b>Уметь:</b>	Уметь: выбирать методы и методики задач
<b>Владеть:</b>	Владеть: профессиональной деятельностью
<b>ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)</b>	
<b>Знать:</b>	Знать: строительные материалы и изделия
<b>Уметь:</b>	Уметь: выбирать строительные материалы для строительных конструкций
<b>Владеть:</b>	Владеть: знаниями строительных материалов
<b>ОПК-3.9: Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств</b>	
<b>Знать:</b>	Знать: строительные материалы
<b>Уметь:</b>	Уметь: определять качества строительных материалов на основе исследований
<b>Владеть:</b>	Владеть: навыками определения материалов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	виды вяжущих веществ с учетом их применения в строительстве; состав, структуру и свойства вяжущих веществ; способы их получения, параметры и режимы технологических процессов; физико-химические основы процессов гидратации и твердения вяжущих веществ и их регулирования; химические реакции, сопровождающие процессы разрушения цементного камня и меры по повышению качества его структуры; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	оценивать состав, структуру и свойства композитов, полученных на основе различных вяжущих веществ, соответствие их основных свойств требованиям нормативной и технической документации; получать строительные композиции с заданными свойствами; участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1	навыками испытания вяжущих веществ для оценки их качества; навыками проектирования предприятий (цехов) по выпуску различных видов вяжущих веществ; технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8, ДПК-1).
-------	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Ведение</b>						
1.1	Задачи дисциплины в плане подготовки современного специалиста /Лек/	5	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
1.2	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; /Ср/	5	10			0	
	<b>Раздел 2. Номенклатура и характеристика вяжущих веществ</b>						
2.1	Общая характеристика вяжущих веществ строительного назначения Историческая справка о развитии науки о вяжущих веществах /Лек/	5	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
2.2	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; /Ср/	5	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
	<b>Раздел 3. Гипсовые вяжущие вещества</b>						
3.1	Разновидности гипсовых вяжущих веществ, их модификации Основы производства гипсовых (и ангидридовых) вяжущих веществ; сырье для их получения Схватывание и твердение строительного гипса Свойства гипсовых (и ангидридовых) вяжущих веществ, их применение /Лек/	5	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
3.2	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; /Ср/	5	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
3.3	Исследования кинетики гидратации строительного гипса /Лаб/	5	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
	<b>Раздел 4. Известь строительная воздушная</b>						
4.1	Виды извести, их характеристика Основы производства извести строительной воздушной; сырье для ее получения Молотая негашеная известь, ее получение и свойства Свойства извести строительной воздушной Твердение извести. Применение извести в строительстве /Лек/	5	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	

4.2	- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; /Ср/	5	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
4.3	Исследование кинетики гидратации цемента /Лаб/	5	8	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
<b>Раздел 5. Известково-кремнеземистые композиции</b>							
5.1	Состав известково-кремнеземистых композиций и технологии их получения Твердение известково-кремнеземистых композиций и структура новообразований силикатного камня /Лек/	5	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
5.2	Изучение процессов структурообразования цементного теста с добавками /Лаб/	5	8	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
5.3	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; /Ср/	5	12			0	
<b>Раздел 6. Портландцемент</b>							
6.1	Химический и минералогический состав цементного клин-кера; модули и коэффициент насыщения Требования к исходным материалам для получения цементного клинкера, их характеристика Способы подготовки сырья к обжигу (технологические схемы) Обжиг клинкера, особенности процесса обжига Измельчение клинкера и его размальываемость. Роль добавки гипса как регулятора сроков схватывания Физические свойства портландцемента /Лек/	5	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
6.2	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; /Ср/	5	18	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
<b>Раздел 7. Вяжущие вещества – составная часть общей системы самоотвердевающих композиций</b>							
7.1	Природа химических связей как структурный фактор твердеющих вяжущих веществ. Виды химических связей Причины закономерности проявления вяжущих свойств твердеющей системой (классические и современные представления) Кристаллографическая структура силикатов кальция и причины их гидравлической активности /Лек/	5	6	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
7.2	Изучение реологических свойств цементного теста с добавками-модификаторами /Лаб/	5	12	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	

7.3	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); /Ср/	5	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
7.4	Зачёт /Зачёт/	5	0			0	
	<b>Раздел 8. Физико-химические основы получения цементного камня</b>						
8.1	Термодинамические основы гидратации вяжущих веществ Современные представления о процессах гидратации и твердения вяжущих веществ. Химические реакции, сопровождающие процесс гидратации Физико-химические основы формирования структуры цементного камня. Строение кристаллогидратов – гидросиликатов кальция, природа и сила связей и их влияние на прочность цементно- вяжущего сростка Состав новообразований цементного камня и его зависимость от различных факторов  /Лек/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
8.2	Свойства гипсовых вяжущих веществ. Химические реакции их гидратации /Пр/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
8.3	Исследование кинетики твердения цементного камня с добавками- микронаполнителями /Лаб/	6	8	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
8.4	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); /Ср/	6	20	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
	<b>Раздел 9. Структура и свойства цементного камня</b>						
9.1	Характеристика структуры цементного камня на микро- и макроуровнях Активность и прочность цементного камня и их зависимость от различных факторов Влияние технологических факторов на свойства цементного камня Трещиностойкость и ползучесть цементного камня. Морозостойкость цементного камня и способы ее повышения. Огнеупорность цемента Стойкость цементного камня против действия агрессивных факторов  /Лек/	6	4	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
9.2	Свойства воздушной извести, химические реакции, сопровождающие процесс твердения извести /Пр/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
9.3	Оптимизация состава известково-песчаного вяжущего и изучение свойств силикатного камня /Лаб/	6	18	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
9.4	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); /Ср/	6	20	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	

	<b>Раздел 10. Разновидности портландцемента Шлаки и золы. Цементы с их использованием</b>						
10.1	Гидратационная активность шлаков. Способы химической активизации шлаков Шлакопортландцемент, его состав, твердение, свойства и применение Сульфатно-шлаковый цемент, состав, особенности твердения Шлаковые вяжущие автоклавного твердения /Лек/	6	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
10.2	Свойства известковокремнеземистых композиций; гидротермальный синтез и структура новообразований силикатного камня /Пр/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
10.3	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; /Ср/	6	14	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
	<b>Раздел 11. Активные минеральные добавки, их классификация и характеристика Пуццолановый портландцемент</b>						
11.1	Состав, особенности его производства и твердения Свойства пуццоланового портландцемента и область его применения /Лек/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
11.2	Химический состав новообразований цементного камня /Пр/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
11.3	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; /Ср/	6	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
	<b>Раздел 12. Глиноземистый цемент</b>						
12.1	Сырье для получения глиноземистого цемента его характеристика; основы производства глиноземистого цемента Химический и минералогический состав глиноземистого цемента. Особенности его твердения, свойства и применения Ангидрито-глиноземистый цемент, его состав, свойства и применение /Лек/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
12.2	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; /Ср/	6	12			0	
12.3	Свойства портландцемента. Реакции гидратации клинкерных минералов /Пр/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
	<b>Раздел 13. Смешанные вяжущие со специальными свойствами</b>						



13.1	Безусадочный, расширяющийся и напрягающийся цементы, их состав, свойства и применение Гипсоцементнопуццолановые вяжущие, их состав, свойства, особенности твердения, применение /Лек/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
13.2	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; /Ср/	6	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
13.3	Активность и прочность цемента, их зависимость от различных технологических факторов /Пр/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
<b>Раздел 14. Кислотоупорный цемент</b>							
14.1	Характеристика кислотоупорного цемента, его состав, свойства, применение /Лек/	6	2	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
14.2	Структура цементного камня на микро - и макроуровнях. Ее модифицирование различного рода добавками /Пр/	6	4	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
14.3	Изучение минералогического состава силикатного камня методом ДТА Изучение минералогического состава силикатного камня методом ДТА /Лаб/	6	6	ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
14.4	самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; /Ср/	6	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
14.5	Экзамен /Экзамен/	6	27			0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Цели и задачи дисциплины «Вяжущие вещества».
2. Определение вяжущего вещества (современные представления).
3. Развитие научных представлений о вяжущих веществах в историческом аспекте.
4. Классификация вяжущих веществ.
5. Вяжущие вещества – особенности проявления вяжущих свойств.
6. Основные положения теории твердения вяжущих веществ.
7. Современные представления о процессах гидратации и твердения минеральных вяжущих веществ.
8. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Скорость химических реакций.
9. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Температура и влажность.
10. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Вид вяжущего.
11. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Величина термодинамического потенциала.
12. Факторы, влияющие на процессы гидратации вяжущих веществ. Добавки.
13. Природа химических связей как фактор гидратации и твердения минеральных вяжущих веществ.
14. Классификация минеральных вяжущих веществ.
15. Общая технология производства минеральных вяжущих веществ.
16. Общие сведения и классификация гипсовых вяжущих веществ.
17. Характеристика сырья для производства гипсовых вяжущих веществ.
18. Модификация водного и безводного сульфата кальция.
19. Гипсовые вяжущие вещества  $\alpha$ -модификации. Получение. Свойства. Применение.
20. Гипсовые вяжущие вещества  $\beta$ -модификации. Получение. Свойства. Применение.
21. Технология получения строительного гипса.
22. Свойства строительного гипса.
23. Высокообжиговые гипсовые вяжущие вещества. Получение. Свойства. Применение.
24. Общие сведения и виды воздушной строительной извести.
25. Технология получения воздушной строительной извести.
26. Особенности твердения воздушной строительной извести.

27.Свойства и области применения воздушной строительной извести.
28.Известковые вяжущие автоклавного твердения.
29.Известково-пуццолановые вяжущие. Твердение. Свойства. Применение.
30.Смешанные вяжущие на основе извести и гипса. ГЦПВ и ГШПВ.
31.Магнезиальные вяжущие вещества. Твердение. Свойства. Применение.
32.Гидравлическая известь. Получение. Твердение. Свойства. Применение.
33.Романцемент. Получение. Твердение. Свойства. Применение.
34.Активные минеральные добавки. Их характеристика.
35.Золы и шлаки. Характеристика их активности.
36. Доменные гранулированные шлаки. Основные свойства.
37. Гидравлическая активность доменных гранулированных шлаков.
38.Щелочная и сульфатная активация шлаков, их сущность.
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л.1	Рыбьев, И. А.	Строительное материаловедение: учебное пособие	М.: Высшая школа, 2002	40
Л.2	Пушкарская, О.Ю., Трофимова, Т.В.	Неорганические вяжущие вещества. Выполнение лабораторной работы № 4 по дисциплине "Строительные материалы" [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский : ВИСТех (филиал) ВолгГАСУ, 2015	2
Л.3	Ларсен, О. А., Гальцева, Н. А., Александрова, О. В., Соловьев, В. Г.	Вяжущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/117534">https://e.lanbook.com/book/117534</a>	Москва : МИСИ – МГСУ, 2018	эл. изд.
Л.4		Строительные материалы: учебно-справочное пособие	Ростов на Дону : Феникс, 2004	3
Л.5	Вернигорова, В. Н.	Современные химические методы исследования строительных материалов: учебное пособие	Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2003	3
Л.6	Рыбьев, И. А.	Строительное материаловедение: учебное пособие	Москва : Высшая школа, 2004	2
Л.7	Юдина, Л. В.	Испытание и исследование строительных материалов: учебное пособие	Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010	2

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др. учебно-методических пособий и материалов в электронном виде в аудитории кафедры 1 - 402.
7.3.1.2	MathCad. Microsoft, Microsoft office Excel, Office PowerPoint.Компас 3DV14 Лицензия АГ-13-01072. AutoCAD 2012-2014 Академическая лицензия AutodeskAcademic.

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Не используются
---------	-----------------

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения кафедры 1 - 402 и 1 -305 для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления.
7.2	Помещения для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.
7.3	Проектор, интерактивный планшет. Методические материалы: проекты, литература, материалы на электронных носителях.
7.4	Аудитория оборудована: проектор, экран, учебная доска, доска учебной информации студентам.

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

2. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.

3. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для написания курсовой работы/курсового проекта; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсовой работы/курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине.

4. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

5. Уделить внимание следующим понятиям (структура бетона, реологические свойства бетонной смеси, Водоцементное отношение) и др.

6. Просмотр рекомендуемой литературы.

7. Подготовка к лабораторным работам по методическим указаниям.

8. Выполнение курсовой работы по методическим указаниям.

9. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.

10. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.