

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**



« 16 » сентября 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Управление технологическим процессом производства цемента
с использованием компьютерных технологий

Направление подготовки:
18.03.01 Химическая технология

Направленность программы:
Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт: Химико-технологический институт

Кафедра: Технологии цемента и композиционных материалов

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом исполняющего обязанности Министра образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г., № 1005.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент _____ (А.Г. Новоселов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технологии цемента и композиционных материалов
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____ (И. Н. Борисов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » сентября 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » сентября 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____ (И. Н. Борисов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель _____ (Л. А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: технологический процесс производства цемента по сухому способу. Уметь: запускать основное технологическое оборудование. Владеть: элементами управления технологическим процессом в целом и отдельно по каждому переделу технологической линии.
2	ПК-11	Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: взаимосвязь отдельных параметров и их влияние на технологический процесс отдельного передела и технологической линии в целом. Уметь: оперативно предотвращать возникновение внештатных ситуаций, приводящих к снижению эффективности работы оборудования. Владеть: возможностью максимально использовать ресурсы оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Электротехника и промышленная электроника
2	Оптимизация технологических процессов производства цемента
3	Управление работой цементных вращающихся печей (помощник машиниста вращающейся печи)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Выпускная квалификационная работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	32	32
лекции	0	0
лабораторные	32	32
практические	0	0
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	76	76
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задания	–	–
Индивидуальное домашнее задание	–	–
Другие виды самостоятельной работы	40	40
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Моделирование работы пресс-валкового измельчителя на тренажерном комплексе Simulex					
	Определение оптимальных параметров работы основного технологического оборудования. Определение максимальной производительности оборудования и общих энергозатрат при изменении исходных свойств сырьевых компонентов.			4	4
2. Моделирование работы тарельчато-валковой мельницы на тренажерном комплексе Simulex					
	Определение основных показателей работы оборудования при изменении исходных свойств сырьевых компонентов. Работа теплогенератора. Влияние теплогенера-			4	4

	тора на производительность тарельчато-валковой мельницы.				
3. Моделирование подготовки твердого топлива на тренажерном комплексе Simulex.					
	Помол и сушка твердого топлива в тарельчато-валковой мельнице. Определение основных показателей работы оборудования при изменении исходных свойств твердого топлива.			4	4
4. Моделирование режимов обжига клинкера на тренажерном комплексе Simulex					
	Работа вращающейся печи с декарбонизатором и без. Работа вращающейся печи с одной и двумя ветками циклонного теплообменника. Определение удельного расхода тепла на обжиг клинкера.			7	10
	Работа клинкерного холодильника. Оценка влияния эффективности работы клинкерного холодильника на процесс обжига клинкера и удельный расход топлива. Использование альтернативных видов топлива.			7	10
5. Моделирование помола цемента на тренажерном комплексе Simulex					
	Помол цемента в шаровой мельнице. Определение основных показателей работы шаровой мельницы при изменении свойств исходных компонентов и готового продукта. Работа сепаратора.			3	4
	Помол цемента в пресс-валковом измельчителе и шаровой мельнице. Влияние работы пресс-валкового измельчителя на работу шаровой мельницы, удельные энергозатраты и свойства готового продукта. Влияние работы сепаратора на работу пресс-валкового измельчителя, шаровой мельницы и свойства готового продукта.			3	4
	Всего			32	40

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 8				
1	Моделирование работы пресс-валкового измельчителя на тренажерном комплексе Simulex	Определение оптимальных параметров работы основного технологического оборудования в зависимости от исходных свойств сырьевых компонентов при моделировании работы пресс-валкового измельчителя на тренажерном комплексе Simulex.	4	4
2	Моделирование работы тарельчато-валковой мельницы на тренажерном комплексе Simulex	Определение оптимальных параметров работы основного технологического оборудования в зависимости от исходных свойств сырьевых компонентов при моделировании работы тарельчато-валковой мельницы на тренажерном комплексе Simulex.	4	4
3	Моделирование подготовка твердого топлива на тренажерном комплексе Simulex.	Определение оптимальных параметров работы основного технологического оборудования в зависимости от исходных свойств твердого топлива при моделировании работы тарельчато-	4	4

		валковой мельницы на тренажерном комплексе Simulex.		
4	Моделирование обжига клинкера на тренажерном комплексе Simulex	Определение оптимальных параметров работы процесса обжига клинкера в зависимости от исходных характеристик сырья и топлива при моделировании работы вращающейся печи на тренажерном комплексе Simulex.	14	18
5	Моделирование помола цемента на тренажерном комплексе Simulex	Определение оптимальных параметров работы процесса помола цемента в зависимости от исходных характеристик исходных компонентов при моделировании работы цементной мельницы на тренажерном комплексе Simulex.	6	10
ИТОГО:			32	40

4.3. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (текущий контроль)

1. Схема дозирующего шибера пресс-валкового измельчителя. Особенности конструкции дозирующего шибера пресс-валкового измельчителя.
2. Технологическая схема помола сырья в пресс-валковом измельчителе. Основные отличия технологической схемы помола цемента от схемы помола сырья в пресс-валковом измельчителе.
3. Основные параметры процесса помола сырья в пресс-валковом измельчителе и способы их регулирования.
4. Способы контроля и изменения температуры на выходе из V-сепаратора при помоле сырья в пресс-валковом измельчителе. Для чего нужен рецикл газового потока? Для чего нужен V-сепаратор?
5. Из-за чего возможен перекося валков пресс-валкового измельчителя? Каким образом осуществляется сохранение расстояния между подшипниками валков в случае перекося? Какое должно быть расстояние между подшипниками валков пресс-валкового измельчителя при проектной производительности на ТК Simulex? Что влияет на расстояние между валками и как его можно изменить? Как связано расстояние между подшипниками и между валками пресс-валкового измельчителя?
6. От чего зависит степень заполнения бункера материалом перед пресс-валковым измельчителем? Каким образом осуществляется контроль степени заполнения бункера материалом?
7. Каким образом осуществляется контроль влажности готовой сырьевой муки при помоле в пресс-валковом измельчителе? Способы изменения влажности готовой сырьевой муки.
8. Что такое розжиг печи? Основные этапы розжига печи. Средняя скорость подъема температуры при розжиге. Сколько длится розжиг печи сухого способа? Когда необходимо начинать вращать печь при розжиге? Каким образом осуществляется вращения печи?
9. Что такое розжиг печи? Основные этапы розжига печи. Средняя скорость подъема температуры при розжиге. Что такое потолочный зазор? Какая величина потолочного зазора? Основные контролируемые параметры при розжиге печи.
10. Как осуществляется питание вращающейся печи сухого способа производства? Каким образом происходит увеличение частоты вращения печи? Основные технологические па-

раметры при нормальной работе печи.

11. Состав отходящих газов в загрузочной части вращающейся печи. Значения отдельных составляющих газовой фазы. Варианты изменения состава газовой фазы. Влияние изменения состава газовой фазы на технологический процесс обжига.

12. Основные параметры процесса обжига клинкера в печи сухого способа и способы их регулирования.

13. Варианты изменения параметров обжига клинкера в печи сухого способа производства: температуры отходящих газов, температуры в зоне спекания, температуры после декарбонизатора, разрежения в головке печи, температуры вторичного и третичного воздуха.

14. Варианты изменения параметров обжига клинкера в печи сухого способа производства: состава отходящих газов на обресе печи, температуры избыточного воздуха, температуры клинкера на выходе из холодильника, разрежения в головке печи, степени декарбонизации материала.

15. Технологическая схема помола сырья в тарельчато-валковой мельнице на ТК Simulex.

16. Основные параметры процесса помола сырья в тарельчато-валковой мельнице на ТК Simulex и способы их регулирования.

17. Способы контроля и изменения температуры на выходе из сырьевой тарельчато-валковой мельнице, вибрации мельницы, удельной поверхности сырьевой муки.

18. От чего зависит высота слоя материала на размольном столе тарельчато-валковой мельнице? Каким образом осуществляется контроль высоты слоя материала на размольном столе тарельчато-валковой мельнице?

19. Каким образом осуществляется контроль влажности готовой сырьевой муки при помоле в тарельчато-валковой мельнице? Способы изменения влажности готовой сырьевой муки.

20. Технологическая схема помола твердого топлива в тарельчато-валковой мельнице на ТК Simulex.

21. Особенности технологического процесса и технологической схемы помола твердого топлива в тарельчато-валковой мельнице на ТК Simulex.

22. Основные отличия в технологической схеме при помоле сырья и твердого топлива в тарельчато-валковой мельнице.

23. Основные параметры процесса помола твердого топлива в тарельчато-валковой мельнице на ТК Simulex и способы их регулирования.

24. Способы контроля и изменения температуры на выходе из тарельчато-валковой мельнице, вибрации мельницы, удельной поверхности готового продукта при подготовке твердого топлива.

25. От чего зависит высота слоя твердого топлива на размольном столе тарельчато-валковой мельнице? Каким образом осуществляется контроль высоты слоя твердого топлива на размольном столе тарельчато-валковой мельнице?

26. Каким образом осуществляется контроль влажности готового твердого топлива при помоле в тарельчато-валковой мельнице? Способы изменения влажности готового твердого топлива.

27. Технологическая схема помола цемента на ТК Simulex.

28. Основные технологические параметры процесса помола цемента на ТК Simulex и способы их регулирования.

30. От чего зависит питание цементной мельницы? Каким образом осуществляется регулирование питания цементной мельницы?

31. От чего зависит температура цемента на выходе из мельницы? Каким образом осуществляется контроль температуры цемента на выходе из мельницы?

32. Каким образом осуществляется изменение удельной поверхности готового цемента на ТК Simulex?

5.2. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Моделирование работы пресс-валкового измельчителя на тренажерном комплексе Simulex	<ol style="list-style-type: none"> 1. Помол сырья в роллер-прессе. Технологическая схема помола сырья. 2. Основное оборудование, используемое при помоле сырья в роллер-прессе. 3. Схема и принцип действия V-сепаратора. Основные функции, которые выполняет V-сепаратор. 4. Схема и принцип действия статического проходного сепаратора. 5. Устройство и принцип действия роллер-пресса. 6. Стадии измельчения материала в роллер-прессе. 7. Виды защиты поверхности валков роллер-пресса. 8. Конструкция валков роллер-пресса. 9. Система питания роллер-пресса. Основные элементы системы питания, принцип действия. 10. Основные контролируемые параметры системы помола сырья в роллер-прессе. Основные приемы контроля и регулирования параметров.
2	Моделирование работы тарельчато-валковой мельницы на тренажерном комплексе Simulex	<ol style="list-style-type: none"> 11. Помол сырья в тарельчато-валковой мельнице. Технологическая схема помола сырья. 12. Основное оборудование, используемое при помоле сырья в тарельчато-валковой мельнице. 13. Особенности конструкции валков мельницы Loesche. Функции основного и вспомогательного валков. Защита валков от износа. 14. Система отвода инородных трудноразмалываемых частиц из тарельчато-валковой мельницы. 15. Преимущества использования тарельчато-валковой мельницы. 16. Основные контролируемые параметры системы помола сырья в тарельчато-валковой мельнице. Основные приемы контроля и регулирования параметров.
3	Моделирование подготовка твердого топлива на тренажерном комплексе Simulex.	<ol style="list-style-type: none"> 17. Помол и сушка твердого топлива. Технологическая схема помола и сушки твердого топлива. 18. Основное оборудование, используемое при помоле и сушки твердого топлива в тарельчато-валковой мельнице. 19. Основные отличия в технологическом процессе подготовки твердого топлива от помола сырья в тарельчато-валковой мельнице. 20. Основные контролируемые параметры системы помола и сушки твердого топлива в тарельчато-валковой мельнице. Основные приемы контроля и регулирования параметров.
4	Моделирование обжига клинкера на тренажерном комплексе Simulex	<ol style="list-style-type: none"> 21. Обжиг материала во вращающейся печи сухого способа производства. Технологическая схема. Газовый и материальный потоки в печи и циклонном теплообменнике. 22. Реактор-декарбонизатор. Процессы, протекающие в декарбонизаторе. Основные преимущества использования декарбонизатора. 23. Физико-химические процессы, протекающие при обжиге материала. Охлаждение клинкера в холодильнике.

		<p>24. Температура в зоне спекания вращающейся печи. Варианты изменения температуры зоны спекания.</p> <p>25. Состав отходящих газов в загрузочной части вращающейся печи. Изменение содержания O_2, CO и NO_x.</p> <p>26. Температура газового потока после декарбонизатора. Варианты изменения температуры газового потока после декарбонизатора.</p> <p>27. Степень заполнения материалом вращающейся печи. Температура отходящих газов на выходе из циклонного теплообменника. Параметры и варианты изменения.</p> <p>28. Работа клинкерного холодильника. Основные параметры, характеризующие эффективность работы холодильника. Основные приемы контроля и регулирования параметров работы холодильника.</p>
5	<p>Моделирование помола цемента на тренажерном комплексе Simulex</p>	<p>29. Помол цемента в шаровой мельнице. Технологическая схема помола цемента.</p> <p>30. Основное оборудование, используемое для помола цемента в шаровой мельнице.</p> <p>31. Работа динамического сепаратора. Назначение, конструкция, принцип действия.</p> <p>32. Основные контролируемые параметры системы помола цемента в шаровой мельнице. Основные приемы контроля и регулирования параметров.</p> <p>33. Помол цемента в пресс-валковом измельчителе и шаровой мельнице. Технологическая схема помола цемента в пресс-валковом измельчителе и шаровой мельнице.</p> <p>34. Основное оборудование, используемое при помоле цемента в пресс-валковом измельчителе и шаровой мельнице.</p> <p>35. Основные контролируемые параметры системы помола цемента в пресс-валковом измельчителе и шаровой мельнице. Основные приемы контроля и регулирования параметров.</p>

Пример экзаменационного билета
БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА
 Химико-технологический институт

Кафедра «Технология цемента и композиционных материалов»

Дисциплина «Управление технологическим процессом производства цемента с использованием компьютерных технологий»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Основные параметры технологической схемы помола сырья в тарельчато-валковой мельнице: температура газо-материального на выходе из мельницы, перепад давления в мельнице, высота слоя на помольном столе, вибрация мельницы, температура газового потока на входе в мельницу, производительность мельницы, тонкость помола готового продукта. Значения, способы контроля и изменения параметров.

2. Устройство и принцип действия роллер-пресса. Стадии измельчения материала в роллер-прессе. Виды защиты поверхности валков роллер-пресса. Кон-

струкция валков роллер-пресса. Система питания роллер-пресса. Основные элементы системы питания, принцип действия.

Одобрено на заседании кафедры _____, протокол №__

Зав. кафедрой ТЦКМ _____ (Борисов И.Н.)

5.3. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовые проекты и курсовые работы не предусмотрены

5.4. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

ИДЗ и РГЗ не предусмотрены

5.5. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

Основная литература

1. Классен В.К. Технология и оптимизация производства цемента (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2012. – 308 с.
2. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2004. – Ч. 1. – 240 с.; Ч. 2 – 198 с.
3. Классен В.К., Новоселов А.Г., Борисов И.Н., Коновалов В.М. Практика на предприятиях цементной промышленности: учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016 [<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016092311545738400000654884>].

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Трубаев П.А. Моделирование и оптимизация технологических процессов производства строительных материалов. Ч. 1. Методы математического моделирования и оптимизации: Учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 1999. – 178 с.
2. Горшков В.С. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ (учебное пособие). – М.: Высшая школа, 1981. – 335 с.
3. Закгейм А. Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов. – М.: Химия, 1982. – 288 с.
4. Дуда В. Цемент. Ч.2. Электрооборудование и автоматизация. – М.: Стройиздат, 1981. – 374 с.
5. Классен В.К. Материальный баланс завода. Теплотехнические расчеты тепловых агрегатов: методические указания к дипломному и курсовому проектированию / В.К. Классен. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 104 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» www.snip.ru -

Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

2. Электронный читальный зал <https://elib.bstu.ru/>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения практических занятий используется аудитория, оснащенная мультимедийным комплексом и тренажерным комплексом Simulex.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 2 заседания кафедры от «7» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от «15» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ Борисов И.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Курс представляет собой неотъемлемую часть подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и профилю подготовки «Химическая технология вяжущих и композиционных материалов».

Целью изучения курса является организация технологического процесса производства цемента с точки зрения оптимального энерго- и ресурсосбережения.

Задачи дисциплины – определение максимальной эффективности работы оборудования при организации технологического процесса с учетом изменения входных параметров.

Студент должен знать:

- содержание изучаемой специальности;
- значение отдельных дисциплин для освоения специальностью и квалификацией бакалавра;

Изучение дисциплины предполагает решение ряда задач, что дает возможность студентам:

- освоить технологический процесс производства цемента;
- познакомиться с работой основного технологического оборудования на различных переделах цементного производства;
- управлять технологическим процессом производства цемента без нарушений;
- освоить основные зависимости и параметры технологического процесса;
- использовать системы управления процессами и производством при осуществлении производственного контроля и управлении качеством продукции;
- оценить влияние отдельных параметров и различной работы оборудования на общий процесс производства цемента.

Занятия проводятся в виде практических занятий. Большое значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов. На практических занятиях студенты приобретают умения и навыки обработки и анализа полученных экспериментальных данных, а также управления производственным процессом путем экспериментального установления взаимосвязей технологических параметров на тренажерном комплексе Simulex.

После изучения курса студент должен иметь представление о возможностях использования ЭВМ при энергосбережении в производстве строительных материалов и уметь их использовать при управлении технологическими процессами.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Формы контроля знаний – промежуточный контроль. Форма промежуточного контроля полученных знаний – экзамен.

Знание курса необходимо для успешного изучения последующих специальных дисциплин (при обучении в магистратуре), а в дальнейшем – для успешной творческой деятельности в области энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Исходный этап изучения курса «**Управление технологическим процессом производства цемента с использованием компьютерных технологий**» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содер-

жание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных преподавателем и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы*, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом. Для более глубокого изучения проблем курса необходимо ознакомиться с публикациями в периодических технических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах, учебных пособиях и методических указаниях. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю. Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала.