

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ХТИ  
**В.И. Павленко**

« 16 » 03 2016 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Технологическая практика

направление подготовки:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы (профиль):

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

**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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г., № 227.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль 18.03.02-01 Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  О.С. Мандрикова  
(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)

« 10 » 03 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 10 » 03 2016 г., протокол № 6

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией Химико-технологического института

« 15 » 03 2016 г., протокол № 7

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

## 1. Вид практики Технологическая

### 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

- **Знать:** принципы выбора и условия эксплуатации технологического оборудования, технологические схемы производства вяжущих и композиционных материалов, принципы работы основного оборудования, принципы контроля производственного процесса.

- **Уметь:** эксплуатировать современное оборудование, настраивать и проверять его техническое состояние, самостоятельно анализировать проблемы и задачи предприятия, работать в коллективе, анализировать технологический процесс на основании естественнонаучных законов, использовать нормативную документацию, связанную с вопросами сертификации, качества и стандартизации продукции.

- **Владеть:** навыками эксплуатации современных приборов и оборудования, навыками управления технологическим процессом с учетом регламента при использовании измерительных приборов для определения основных параметров процесса, характеристик сырьевых материалов и продукции, навыками осмотра технологического оборудования и анализа его работы, способностью подготовки технологического оборудования к ремонту, вводу в эксплуатацию, настройке.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№	Код компетенции	Компетенция
<b>Общекультурные</b>		
1	ОК-4	Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
2	ОК-6	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
3	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию
<b>Общепрофессиональные</b>		
1	ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
2	ОПК-3	Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего ми-

		ра и явлений природы.
<b>Профессиональные</b>		
1	ПК-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
2	ПК-2	Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиции энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.
3	ПК-4	Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий
4	ПК-6	Способность следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях.
	ПК-7	Готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.

### **3. Место практики в структуре образовательной программы.**

Научно-производственная практика проводится в 6 семестре и входит в раздел «Б2-Практики» ФГОС по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», и является составной и неотъемлемой частью подготовки специалиста, закрепляющая знания и навыки, полученные студентом при изучении дисциплин по данному направлению, таких как:

- физико-химические свойства сырьевых материалов и техногенных продуктов;
- процессы и аппараты химической технологии;
- технология производства цемента;
- механическое оборудование;
- тепловые процессы в химической технологии;
- теплообмен во вращающихся печах;

В свою очередь знания и навыки, полученные при прохождении практики, используются студентами для формирования научно-практической базы проводимого исследования и следующих дисциплин:

- энергосбережение в производстве цемента;
- моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов производства силикатных материалов;

- технология вяжущих и композиционных материалов с использование техногенных продуктов;
- контроль качества продукции;
- управление технологическим процессом производства цемента.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формируют общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции

#### 4. Формы проведения практики заводская

На заводе студент знакомится с технологическим процессом в отдельных цехах, составляет технологическую схему производства, указывает назначение отдельных агрегатов и характеризует процессы, протекающие в них. Студент обязан зарисовать технологические схемы отдельных цехов, указывая на основные процессы и химические взаимодействия, а также физические закономерности, проявляющиеся и действующие в агрегатах.

#### 5. Структура и содержание практики\_технологической

Общая трудоемкость практики составляет \_6\_ зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап	Оформление на предприятие. Общее знакомство с предприятием, охраной труда и правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по технике безопасности	6	опрос
2.	Технологический этап	Изучение организации работы на предприятии. Изучение технологии предприятия. Изучение стандартов, нормативно-технической и справочной литературы, приметаемые на предприятии, нормоконтроль конструкторских документов. Проведение научно-технологических испытаний в составе научно-производственной группы	125	оформление записки, отчет
3.	Выполнение индивидуального задания	Изучение организации работы на предприятии. Изучение технологии предприятия. Изучение стандартов, нормативно-технической и справочной литературы, приметаемые на предприятии,	75	оформление записки, отчет
4.	Подготовка и защита отчета	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета	10	защита отчета

#### 6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

В процессе организации практики руководителями от выпускающей кафедры

и руководителем от предприятия (организации) должны применяться современные информационные технологии:

- Мультимедийные технологии: проекторы, ноутбуки, персональные компьютеры, комплекты презентаций, учебные фильмы.
- Дистанционная форма консультаций во время прохождения конкретных этапов технологической практики и подготовки отчета, которая обеспечивается: выходом в глобальную сеть Интернет, поисковыми системами Яндекс, Мейл, Гугл, системами электронной почты.
- Компьютерные технологии и программные продукты: Электронная- библиотечная система (ЗВС)i-books.ru(AfiбуКС-ру); Консультант плюс; Гарант; Наличие базы данных электронного каталога - Windows7; Office2010

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.**

Технологическая практика начинается с общего ознакомления с заводом: схемами производства, потоками сырья, топлива, основными производственными цехами, историей и перспективами развития завода. Затем студент изучает оборудование и процессы производства путем непосредственной работы на одном-двух рабочих местах при обслуживании и контроле производственных процессов, осмотре оборудования и освоении технических инструкций; знакомится с контролем производства, экономикой предприятия (по первичной документации, по отчетности предприятия); собирает материал для выполнения курсовых проектов

Особенное значение в современных условиях приобретает непосредственное участие студентов в работе **научно-производственных групп (НПГ)**, где они получают практические навыки по организации и проведению научно-исследовательских работ, направленных на решение текущих задач по оптимизации технологических схем, работы основного оборудования с целью улучшения технико-экономических показателей предприятия

Прилагаемые к программе вопросы для самопроверки ориентируют на важные переделы технологии, устройство и работу основного оборудования и определяют содержание отчета.

### **1. Подготовительный этап (вопросы для самопроверки)**

1. Технологический контроль производства. Для чего нужен и как осуществляется?
2. Какова структура заводской лаборатории и отдела технического контроля?
3. Каковы функции цеховых и центральной лабораторий?
4. Перечислите основные причины травматизма в сырьевом цехе.
5. Перечислите основные причины травматизма в цехе обжига. Меры безопасности при работе печей на газообразном топливе.
6. Перечислите основные причины травматизма в цехе помола.

## 2. Научно-производственный этап (вопросы для самопроверки)

1. Технологическая схема предприятия.
2. Тип дробилки для первичного дробления карбонатного компонента, ее производительность. Размер приемного зева и выходной щели. Максимально допустимый размер кусков известняка, подаваемых на дробление. Размер дробленной фракции. Как производится извлечение негабарита из дробилки? Что происходит, если в нее попадает кусок металла?
3. Тип дробилки для второй стадии дробления, ее производительность, количество дробилок. Куда выбрасываются небольшие куски металлов, попадающие в дробилку? Фракционный состав дробленого материала, как он регулируется и от чего зависит?
4. Измельчение глины, мела. Использование мельниц «гидрофол» и «аэрофол».
5. Характеристика и принцип работы шаровой мельницы мокрого и сухого измельчения. Способы бронирования и вид, бронеплит. Количество камер в мельницах. Назначение и устройство межкамерных перегородок.
6. Рецепт загрузки сырьевых мельниц мелющими телами. Сроки догрузки и полной перегрузки мельниц. Метод проверки правильности загрузки. Что такое коэффициент заполнения и чему он равен?
7. В чем сущность автоматического управления мельницами? Как регулируется дозировка известняка и воды, какие для этого имеются датчики? Что такое зона шламообразования в мельнице и где она находится? Как определяется наличие материала на питателях? Как определяется вязкость шлама и в каких пределах она должна быть?
8. Тип и количество питателей для одной мельницы.
9. Схема одновременного помола и сушки сырья при сухом способе производства.
10. Принцип работ вертикальной валковой мельницы.
11. Каким образом происходит транспортировка материала в мельнице?
12. За счет чего обеспечивается сушка материала в период функционирования печи и во время остановки печного агрегата? Максимальная влажность материала для его измельчения в вертикальной мельнице?
13. Как происходит замена изношенных частей мельницы - бандажей валковых, плит помольного стола?
14. Подача материала в мельницу, сепарация материала.
15. Как определяется влажность шлама и растекаемость?
16. Как определяется тонкость помола сырьевой смеси?
17. По каким признакам машинист управляет мельницей при наличии автоматики и при ее отсутствии или неисправности? Подробно изучите работу машиниста в течение всей смены.
18. Как производится корректирование состава сырья? Привести пример и схему корректирования.
19. Корректировка шлама по титру, КН и модулям. Что такое титр сырьевой смеси? Как происходит корректировка?
20. Поточные анализаторы цементной сырьевой смеси. Принцип действия.
21. Анализаторы цементной сырьевой смеси периодического действия. Принцип действия.

22. Из каких компонентов состоит сырьевой шлам?

23. Назначение, объем и количество вертикальных шламбассейнов.

24. Типы емкостей для хранения шлама и сырьевой смеси, их максимальная вместимость. За какое время работы печей будет израсходовано сырье при заполненных емкостях? Как предотвращается отстаивание шлама в бассейнах? Схема аэрации сырьевой смеси.

25. Усреднение и корректировка сырьевых материалов по сухому способу производства. Виды усреднительных складов. Укладка и разборка штабелей. Принцип корректировки.

26. Принцип расчета сырьевой смеси. КН, силикатный и глиноземный модули.

27. Как регулируется питание печей шламом и сырьевой смесью, как оно контролируется? Причины, вызывающие колебания в питании. Как последние влияют на работу печи? Как устранить эти колебания?

28. Устройство, размеры и количество вращающихся печей. Сколько бандажей на печи и для чего они служат?

29. Какова скорость вращения печи? Как и для чего она регулируется? Что такое «тихий ход»?

30. Назначение уплотнения холодного и горячего концов печи. Где подсосы воздуха имеют более важное значение: в горячем или холодном конце и почему?

31. Назначение и способ навески цепной завесы. Поверхность и масса цепной завесы. Длина концов и схема подвески. Что такое коэффициент плотности цепной завесы и чему он равен на печах? Особенности навески цепи в зоне образования шламовых колец.

32. Причина образования шламовых колец, свойства кольца, меры предупреждения появления шламовых колец.

33. Какова влажность поступающего в печь шлама и за цепной завесой?

34. Протяженность отдельных зон печи. Чему равен наклон печи? Почему материал продвигается по печи, а корпус не смещается? Как и кем регулируется положение печи на опорных роликах?

35. Какой вид огнеупоров применяется для футеровки печи? Как размещается огнеупор по отдельным зонам печи? Как футеруется корпус на участках цепной завесы?

36. Обмазка в печи, ее образование, назначение, толщина. При каких условиях обмазка может нарушиться?

37. Способы выкладки кирпича (в перевязку или кольцами). Как крепится кирпич? Сколько поворотов необходимо сделать, чтобы зафутеровать полностью печь? Какая связка применяется при укладке огнеупора? Что такое замок футеровки и как он забивается?

38. Конструкция запечных теплообменников. Схема движения газовых и материальных потоков. Температурный режим работы циклонов и декарбонизаторов.

39. Футеровка циклонов. Тип и форма огнеупоров. Устройство и назначение термокомпенсаторов в запечном тракте.

40. Настылеобразование в запечных теплообменниках, причины их возникновения и меры борьбы с этим явлением.

41. По каким признакам машинист управляет печью? Назовите сначала основные, без которых невозможно управлять печью, а затем дополнительные, которые

помогают машинисту контролировать теплотехнический процесс.

42. Какая температура отходящих газов на печах и каково разрежение за обрезом и в головке печи?

43. Вид топлива и способы сжигания. Устройство форсунок, способы регулирования длины и положения факела. Пределы расхода топлива на отдельных печах. От чего зависит расход топлива? Пути снижения расхода топлива.

44. Какие характеристики сырья необходимо знать машинисту для грамотного управления печью?

45. Как рассчитывается коэффициент использования печи и чему он равен?

46. Влияние состава сырья и режима обжига на качество клинкера.

47. Контроль качества клинкера. По каким параметрам определяется соответствие клинкера требованиям ГОСТ?

48. Третичный воздух. Место его отбора из холодильника, температура. Механизм регулирования воздушных потоков в нем и декарбонизаторе.

49. Назначение, тип холодильников. Температура клинкера, поступающего в холодильник и выходящего из него.

50. Измельчение клинкера. Виды цементных мельниц.

51. Тип, размеры, количество и устройство цементных мельниц на данном предприятии. Как выполнена блокировка мельниц? Рецепт загрузки мелющими телами, сроки догрузки и перегрузки. Где эти сроки больше — на сырьевых или цементных мельницах? Объяснить, почему.

52. Для чего служит аспирация мельницы и как она выполнена? Начертить схему аспирационного тракта.

53. Как производится выгрузка материала из мельницы и доставка его в цементные силосы?

54. Интенсификаторы помола, количество, состав, влияние на производительность мельницы и работу аспирации. Как ведется дозировка?

55. Виды сепараторов. Сепараторы, используемые на предприятии.

56. Что такое диаграмма помола, как и с какой целью она строится?

57. Какие добавки используются при помоле клинкера? Предподготовка добавок: измельчение, сушка (если требуется).

58. Как определяется тонкость помола цемента? Как определяется содержание гипса и добавок в цементе?

59. Какие виды цемента выпускает завод? Чем они отличаются друг от друга?

60. Для чего в портландцемент добавляют гипс? Количество гипса в цементе и как оно определяется?

61. Что такое ложное схватывание цемента? Меры борьбы с ложным схватыванием.

62. Устройство, вместимость и количество силосов для хранения цементов.

63. Как отгружается цемент железнодорожным транспортом и автотранспортом?

64. Как производится упаковка цемента?

65. Как определяются сроки схватывания и равномерность изменения объема цемента?

66. Как определяется активность клинкера?

67. Как определяется качество цемента?

### **3. Выполнение индивидуального задания**

Руководитель практики от университета выдает студентам индивидуальное задание с целью глубокого изучения технологического процесса.

*Примеры индивидуальных заданий:*

1. Расчет сырьевой смеси. Подбор оптимальных сырьевых материалов. Определение необходимых мероприятий в случае, если с требуемым сырьем не получается клинкер с оптимальными модульными характеристиками.
2. Расчет сырьевой смеси с учетом присадки золы в случае использования твердого топлива.
3. Подбор и расчет сырьевой мельницы.
4. Теплотехнические расчеты печи. Материальный и тепловой баланс.
5. Расчет цепных завес вращающейся печи мокрого способа с целью снижения пылевыноса из печи.
6. Теплотехнический расчет циклонных теплообменников.
7. Подбор и расчет холодильного оборудования.
8. На основании диаграммы помола определить необходимые меры для интенсификации процесса измельчения.

### **4. Подготовка и защита отчета**

Аттестация по технологической практике проводится на основании:

- отчета о прохождении научно-производственной практики;
- характеристики руководителя практики от организации.

Кроме того, вне зависимости от форм отчетности по практике руководитель практики, осуществляющий аттестацию по практике, может использовать такие формы оценивания как собеседование, доклад с презентацией и другие оценивающие средства, для оценки глубины полученных на практике и отраженных в вышеуказанных документах знаний, умений, навыков, составляющих компетенции, выносимые на практику.

*Форма отчетности - дифференцированный зачет.*

**Отчет** по научно-производственной практике формируется в следующей последовательности:

1. Титульный лист.
2. Характеристика руководителя практики от организации (приложение 1).
3. Содержание отчета.
4. Описание технологии производства (технологическая схема, оборудование, применяемое на каждом производственном переделе, процессы, происходящие в том или ином оборудовании).
5. Индивидуальное задание.
6. Список литературы,
7. Приложения.

Нумерация страниц текстовой части сквозная, начинается с титульного листа. На титульных листах отчета прохождения научно-производственной практики ставятся подписи: студента, руководителя от организации и руководителя от образовательного учреждения.

К отчетам обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) основная литература:

1. Классен В.К. Технология и оптимизация производства цемента (учебное пособие). - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. - 308 с.

б) дополнительная литература:

1. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов (учебное пособие). - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004.

4.1 - 240с.; Ч. 2- 198с.

2. Учебное пособие по технологической практике. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. - 147 с.

3. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе (учебник). - М.: Высш. школа, 2000. - 304с.

с) Интернет-ресурсы:

1. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» [www.snip.ru](http://www.snip.ru) - Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

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

Содержит полные тексты учебных и учебно-методических пособий, монографий, авторами которых являются преподаватели университета; учебных и учебно-методических изданий, приобретенных во внешних издательствах и книготорговых организациях; редких и ценных изданий из фонда научно-технической библиотеки. Доступ к электронному читальному залу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и сети Интернет

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 19 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 3900 российских научно-технических журналов, в том числе более 2800 журналов в открытом доступе. В настоящее время открыт доступ к 79 российским научно-техническим журналам. Доступ к ресурсу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов (к.302).

## **9. Материально-техническое обеспечение практики.**

Научно-производственная практика для бакалавров направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» организуется на промышленных предприятиях и оформляется договором между Университетом и предприятием, где студент проходит практику. Научно-производственная практика носит комплексный характер и охватывает широкий круг вопросов, связанных с изучением технологии производства цемента и других композиционных материалов.

Базами для прохождения научно-производственной практики студентов служат цементные предприятия России.

Для обеспечения целей и задач прохождения научно-производственной практики используется оборудование завода, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, а также другое материально-техническое обеспечение конкретного предприятия.

Для проведения НПГ - приборы для определения состава отходящих газов из печи, термометры, сканирующие пирометры, приборы для определения расхода газов. Отчет по практике можно подготавливать в аудитории 212, а также пользоваться библиотечными ресурсами.

Руководители практики перед выездом на цементное предприятие проводят со студентами лекции о технологическом процессе предприятия, а также по вопросам экономики предприятия, организации производства, техники безопасности на предприятии.

**Самостоятельная подготовка** студентов может проходить в зале курсового и дипломного проектирования в учебной аудитории 212 УК2, оснащенной 12 компьютерами; в библиотеке кафедры ТЦКМ 119-а УК2, в которой собраны периодические издания по специальности за 15 лет, учебники, учебные пособия, справочники, электронные пособия.

**ОТЗЫВ**  
**РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

---

(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ курса проходил(а) \_\_\_\_\_ практику

В \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Подпись руководителя

Дата:

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д