

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

21

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« _____ » _____ 2015 г.
В.Г. Шушов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Технологические процессы и модели

направление подготовки (специальность):

**15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств
(промышленность)**

Направленность программы (профиль, специализация):

**15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств
(промышленность)**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: «Стандартизация и управление качеством»

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом №200 от 12.03.2015
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.

(Луценко О.В.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Техническая кибернетика»

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

(Рубанов В.Г.)

« _____ » _____ 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« _____ » _____ 2015 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

(Афанасьев А.А.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« _____ » _____ 201__ г., протокол № _____

Председатель доц.

(Солопов Ю.И.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1.	ОК-5	Способность к самоорганизации и самообразованию.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные правила и требования к оформлению реферата, доклада, расчетно-графического задания, научно-исследовательского отчета.</p> <p>Уметь: самостоятельно работать с учебной и научной литературой с целью самообразования.</p> <p>Владеть: устной и письменной речью на русском и иностранном языках.</p>
Общепрофессиональные			
2.	ОПК-1	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: распространенные технологические процессы производства строительных материалов</p> <p>Уметь: оценивать качество функционирования технических систем</p> <p>Владеть: навыками автоматизации типовых технологических процессов.</p>
Профессиональные			

3.	<p>ПК-19</p> <p>ПК-20</p>	<p>Способность участвовать в процессах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.</p> <p>Способность проводить эксперименты по заданным методикам с отработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: технологические процессы отрасли, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, оптимальные режимы работы оборудования.</p> <p>Уметь: выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления.</p> <p>Владеть: навыками выбора оборудования для реализации технологических процессов изготовления продукции, навыками проектирования типовых технологических процессов.</p>
----	---------------------------	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика
2	Материаловедение

3	Основы автоматики
---	-------------------

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Моделирование систем и процессов
2	Технические средства автоматизации
3	Проектирование систем автоматизации

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:		
лекции	51	51
лабораторные		
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	112	112
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

Примечание: предусматривать не менее

0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,

1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,

36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен,

54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект,

36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу,

18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу,

9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание.

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.Основные технологические процессы производства строительных материалов, их классификация.					
	Общие сведения о процессах в производстве строительных материалов. Понятие о технологии, вспомогательные и основные технологические процессы. Подобие и моделирование систем и процессов.	10	3		22
2.Общие принципы функционирования технологического оборудования, показатели качества функционирования.					
	Характеристика и классификация основного технологического оборудования в ПСМ, анализ режимов работы.	10	3		22
3.Основные физико-химические закономерности, используемые для описания технологических процессов производства строительных материалов.					
	Классические закономерности для описания гидродинамических, механических ,тепловых процессов ,встречающихся при производстве строительных материалов.	10	3	4	22
4.Анализ технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления.					
	Рекомендации по применению современных методов контроля, испытаний и управления технологическими процессами.	10	4		22
5.Характеристика основных групп переменных. Виды моделей объектов автоматизации и формы их представления. Структурные схемы типовых технологических процессов и методика их построения.					
	Общие определения. Классификация методов моделирования по типу модели.Математическое моделирование и математические модели.Классификация методов математического моделирования применительно к этапу построения математической модели.	11	4		24
	ВСЕГО	51	17		112

Примечание: в колонку «самостоятельная работа» входят подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям.

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов
семестр № 4			
1	Основные технологические процессы производства строительных материалов, их классификация.	Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения ГОСТ Р 8.000-2000 «Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения». Решение задач прикладной гидравлики.	3
2	Общие принципы функционирования технологического оборудования, показатели качества функционирования.	Основы квалиметрической оценки качества продукции. Расчет режимов работы насосов, вентиляторов, компрессоров.	3
3	Основные физико-химические закономерности, используемые для описания технологических процессов производства строительных материалов.	Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Понятия об эталонах физических величин. Основные положения ГОСТ 8.057-80 «ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Основные положения». Расчет основных гидродинамических показателей взвешенного слоя.	3
4	4. Анализ технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления.	Применение методов планирование эксперимента для получения математической модели. Метод крутого восхождения. Расчет работы тепловых установок.	4
5	Характеристика основных групп переменных. Виды моделей объектов автоматизации и формы их представления. Структурные схемы типовых технологических процессов и методика их построения.	Классификация систем управления : по характеру изменения задающего воздействия, по числу контуров, по числу управляемых величин ,по характеру управляющих воздействий ,по виду зависимости установившейся ошибки от внешнего воздействия ,по энергетическим признакам, по математическому описанию.	4
ИТОГО:			17

4.3. Содержание лабораторных занятий (Не предусмотрены)

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

(Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины. Можно привести отдельный перечень для текущего и промежуточного контроля).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные технологические процессы производства строительных материалов, их классификация.	<p>1. Цели и задачи курса. Понятие основных процессов и аппаратов.</p> <p>2. Классификация основных процессов в зависимости от законов, определяющих скорость их протекания.</p> <p>3. Классификация основных процессов по способу организации.</p> <p>4. Классификация основных процессов в зависимости от изменения определяющих параметров с течением времени.</p>
2	Общие принципы функционирования технологического оборудования, показатели качества функционирования	<p>1. Принцип действия основного и вспомогательного механического оборудования.</p> <p>2. Развитие химических технологий на современном этапе.</p> <p>3. Понятие S-кривых, перспектива развития технологий.</p> <p>4. Модель реактора идеального вытеснения. Математическое описание модели, соответствующая передаточная функция, реакции отклика на стандартные виды воздействий.</p> <p>5. Модель реактора идеального смешения. Математическое описание модели, соответствующая передаточная функция, реакции отклика на стандартные виды воздействий.</p> <p>6. Диффузионная модель (однопараметрическая, двухпараметрическая). Математическое описание модели, соответствующая передаточная функция, реакции отклика на стандартные виды воздействий.</p> <p>7. Ячеечная модель. Влияние количества ячеек на математическую модель и</p>

		соответствующую ей передаточную функцию. Реакции отклика на стандартные виды воздействий. 8. Комбинированные модели. Передаточные функции систем при последовательном и параллельном соединении звеньев.
3	Основные физико-химические закономерности, используемые для описания технологических процессов производства строительных материалов	1. Назовите достоинства и недостатки теории подобия. 2. Запишите основные критерии подобия гидродинамических процессов. Поясните их физический смысл. Выделите определяющие и определяемые критерии. 3. Перечислите основные способы моделирования технологических процессов, укажите их сходства и различия, достоинства и недостатки. Приведите примеры их применения. 4. Критерии теплового подобия и их физический смысл.
4	Анализ технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления.	1. Типы производственных и технологических процессов. 2. Структура производственного предприятия как системы управления. 3. Иерархическая структура управления предприятием. 4. Методика построения автоматизированных и автоматических процессов.
5	Характеристика основных групп переменных. Виды моделей объектов автоматизации и формы их представления. Структурные схемы типовых технологических процессов и методика их построения.	1. Что такое объект управления и чем отличаются его технологические и регулируемые параметры? 2. Что такое возмущающие воздействия, входные и выходные сигналы САУ? 3. Поясните общую функциональную схему технологического процесса. 4. Как классифицируются САУ по классам дифференциальных уравнений? 5. Как классифицируются САУ по принципу действия? Приведите примеры таких САУ.

**5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ,
их краткое содержание и объем
(Не предусмотрены)**

**5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий,
расчетно-графических заданий**

5.4. Перечень контрольных работ (Не предусмотрены)

6.ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Луценко, О.В., Яшуркаева, Л.И. Технологические процессы, производства и оборудование: учеб.пособие / О.В. Луценко, Л.И. Яшуркаева. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009.-154 с.
2. Луценко, О.В., Яшуркаева, Л.И. Технологические процессы и производства: лаб. Практикум / О.В. Луценко, Л.И. Яшуркаева.- Белгород:Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. - 108 с.
3. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии/ А.Г.Касаткин – М.:ООО ТИД «Альянс», 2004. - 753 с.
4. Беспалов, А.В., Харитонов, Н.И. Системы управления химико-технологическими процессами / А.В. Беспалов, Н.И.Харитонов – М.:ИКЦ «Академкнига», 2007. - 682 с.
5. Магергут, В.З., Бажанов, А.Г., Копылов, А.С. Регулирование основных технологических величин:лаб. Практикум / В.З. Магергут, А.Г. Бажанов, А.С. Копылов. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. - 229 с.
6. Рубанов ,В.Г.,Величко, Д.В. Численные методы и оптимизация: учеб. пособие / В.Г.Рубанов,Д.В.Величко. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова,2008.-160 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация :учебник для вузов.4-е изд. / Ю.В. Димов - СПб.: Питер, 2013 – 496 с.
2. Рубанов, В.Г., Филатов, А.Г. Автоматизация процесса отжига стеклоизделий .От моделирования и оптимизации до построения энергоэффективных АСУТП: монография/В.Г.Рубанов,А.Г.Филатов. – Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова,2011.-288 с.
3. Ломакин, В.В., Рубанов ,В.Г. Информационное и лингвистическое обеспечение управления производством: монография/ В.В., Ломакин ,В.Г.Рубанов. - Белгород:Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. - 174 с.
4. Мишунин,В.В.,Рубанов ,В.Г. Системы автоматического управления и контроля с дробно-иррациональными передаточными функциями: монография / В.В., Мишунин ,В.Г.Рубанов. - Белгород:Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова,2004.-253 с.
5. Рубанов, В.Г.,Луценко, О.В. Робастное управление объектами с интервальной неопределенностью: монография/В.Г., Рубанов ,О.В.Луценко. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. - 162 с.

Справочная и нормативная литература

1. Павлов, К.Ф., Романков, П.Г. и др. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / под. ред. П.Г. Романкова. – Л.: «Химия», 1987. - 575 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.knigafund.ru/>
2. <http://www.ntb.bstu.ru> и переход к системе NormaCS - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова

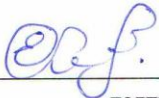
7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Занятия ведутся в специализированной учебной лаборатории М 420 кафедры « Стандартизация и управление качеством», оснащенной необходимым оборудованием для проведения занятий, а также используют плакаты, схемы, оборудование для проведения презентаций.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры от «16» 05 2016г.

Заведующий кафедрой _____  _____ Рубанов В.Г.
подпись, ФИО

Директор института _____  _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «15» 05 2017г.

Заведующий кафедрой _____  Рубанов В.Г.
подпись, ФИО


Директор института _____  Белоусов А.В.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от «01» 06 2018г.

Заведующий кафедрой _____  Рубанов В.Г.
подпись, ФИО

Директор института _____  Белоусов А.В.
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Данный курс состоит из лекций и практических работ. Поэтому студент должен быть ознакомлен со списком необходимой учебной и нормативной литературы, а также тематикой основных практических работ. Самостоятельная работа студентов предполагает активное, последовательное и подробное освоение ими соответствующих учебных материалов дисциплины по всем ее структурным разделам с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. При рассмотрении всех разделов дисциплины рекомендуется постоянная работа с Интернет-ресурсами, пользование программы NormaCS. Итоговый контроль осуществляется в форме дифференцированного зачета после изучения всех частей курса.

Первая тема «Основные технологические процессы производства строительных материалов, их классификация.». Необходимо изучить цели и задачи курса, основные понятия. Общие сведения о процессах в производстве строительных материалов. Понятие о технологии, вспомогательные и основные технологические процессы. Подобие и моделирование систем и процессов.

Вторая тема « Общие принципы функционирования технологического оборудования, показатели качества функционирования». Представлены характеристика и классификация основного технологического оборудования в ПСМ, анализ режимов работы.

Третья тема « Основные физико-химические закономерности, используемые для описания технологических процессов производства строительных материалов ». Классические закономерности для описания гидродинамических, механических, тепловых процессов, встречающихся при производстве строительных материалов.

Четвертая тема «Анализ технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления». Рекомендации по применению современных методов контроля, испытаний и управления технологическими процессами.

Пятая тема «Характеристика основных групп переменных. Виды моделей объектов автоматизации и формы их представления. Структурные схемы типовых технологических процессов и методика их построения».

Общие определения. Классификация методов моделирования по типу модели. Математическое моделирование и математические модели. Классификация методов математического моделирования применительно к этапу построения математической модели.