

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор БГТУ

д.т.н. Проф. В.И. Павленко

« 22 »

2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**Моделирование технологических процессов и производств по  
показателям безопасности**  
направление подготовки:

**20.04.01 Техносферная безопасность**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Безопасность технологических процессов и производств**

Квалификация (степень)

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

**Химико-технологический институт**

**Кафедра: Безопасность жизнедеятельности**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), №172 от 06.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: д-р техн.наук, проф.  (А.Н. Лопанов)

канд.техн.наук, ст. препод.  (И.В. Прушковский)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:


Безопасность жизнедеятельности

Заведующий кафедрой: д-р техн.наук, проф.  (А.Н. Лопанов)

« 8 » 02 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 8 » 02 2016 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д-р техн.наук, проф.  (А.Н. Лопанов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 02 2016 г., протокол № 6

Председатель: канд.техн.наук доцент  (Л.А. Порожнюк)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-9	способность самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> методику оценки и обработки экспериментальных данных <b>Уметь:</b> самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент <b>Владеть:</b> навыками самостоятельной постановки и оценки эксперимента
<b>Общепрофессиональные</b>			
2	ОПК-5	способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> методы моделирования и математические формулировки <b>Уметь:</b> качественно оценивать количественные результаты и их математически формулировать <b>Владеть:</b> способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать и использовать известные решения в новом приложении
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-21	способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> рекомендации по повышению уровня безопасности объекта <b>Уметь:</b> разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта <b>Владеть:</b> основными навыками по разработке рекомендаций по повышению уровня безопасности объекта
2	ПК-23	Способностью проводить экспертизу безопасности объекта,	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> Основные положения экологической экспертизы объекта; <b>Уметь:</b> анализировать и оценивать степень опасности антропогенного воздействия на среду обитания; <b>Владеть:</b> методами , необходимыми для прохождения экспертизы и сертификации объектов

2	ПК-24	способность проводить научную экспертизу безопасности новых проектов, аудит систем безопасности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> методы проведения научной экспертизы безопасности новых проектов <b>Уметь:</b> проводить научную экспертизу безопасности новых проектов и аудит систем безопасности <b>Владеть:</b> способностью проводить научную экспертизу безопасности новых проектов и аудит систем безопасности
---	-------	---	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Безопасность технологических процессов и производств
3	Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Управление рисками, системный анализ и моделирование
2	Теория надежности в технологических процессах и производствах
3	

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180		
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	68	34	34
лекции	17	17	-
лабораторные	17	-	17
практические	34	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	112	56	56
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графические задания	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9	-

<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	103	47	20
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	зачет	36

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основные принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности. Показатели безопасности.</b>					
	Задача курса. Цель, содержание и основные понятия изучаемой дисциплины. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности. Показатели безопасности. Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности при моделировании технологических процессов и производств. Анализ и оценка. Влияние тяжести и напряженности труда на производственную безопасность. Интегральная оценка тяжести и напряженности труда. Способы контроля за безопасностью технологических процессов	17	17	-	47
	<b>ВСЕГО</b>	17	17	-	47

#### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Компьютерное моделирование технологических процессов и производств по показателям безопасности</b>					
	Введение в компьютерное моделирование и основы работы с комплексом специализированных программ Sigma Plot, ChemOffice, Prizma и др.	-	17	17	20

ВСЕГО		17	17	20
-------	--	----	----	----

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во практ. часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Основные принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности. Показатели безопасности. Решение задач	Моделирование отдельных технологических процессов, выбор и расчет оборудования, режимов производства; технико-экономических показателей с учетом требований безопасности	5	5
		Разработка мероприятий по обеспечению безопасности отдельных технологических процессов и производств (на примерах конкретного производства, цеха, участка, процесса)	4	4
		Приборы, устройства безопасности и контроля. Расчет устройств безопасности.	5	5
		Способы контроля за безопасностью технологических процессов	3	3
ИТОГО:			17	17
семестр № 3				
2	Компьютерное моделирование технологических процессов и производств по показателям безопасности	Принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности при моделировании технологических процессов и производств	6	6
		Моделирование производственного риска на примерах конкретного производства, виды риска, количественная оценка уровня риска.	5	5
		Интегральная оценка тяжести и напряженности труда. Влияние тяжести и напряженности труда на производственную безопасность.	6	6
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лаб. часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Компьютерное моделирование технологических процессов и производств по	Введение в компьютерное моделирование технологических процессов и производств	3	5
		Работа с комплексом специализированных программ Sigma	14	12

	показателям безопасности	Plot, ChemOffice, Prizma и др. для расчетов и моделирования		
			ИТОГО:	17
			ВСЕГО:	17

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

### **5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности. Показатели безопасности.	Принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности.
		Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности. Анализ и оценка
		Влияние тяжести и напряженности труда на производственную безопасность. Интегральная оценка тяжести и напряженности труда.
		Анализ опасных производственных объектов на предприятиях строительных материалов и изделий.
		Приборы, устройства безопасности и контроля. Расчет устройств безопасности.
		Разработка мероприятий по обеспечению безопасности отдельных технологических процессов и производств (на примерах конкретного производства, цеха, участка, процесса)
		Способы контроля за безопасностью технологических процессов
2	Компьютерное моделирование технологических процессов и производств по показателям безопасности	Принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности при моделировании технологических процессов и производств
		Особенности работы с программным комплексом Sigma Plot, ChemOffice, Prizma и др.

### **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Рабочим планом не предусмотрено.

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

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по дисциплине «Моделирование технологических процессов и производств по показателям безопасности» выполняются магистрантами направления 20.04.01 – Техносферная безопасность во 2 семестре.

Выполнение ИДЗ является важным этапом в профессиональной подготовке магистрантов, так как позволяет им овладеть навыками моделирования и проектирования безопасных производств. Это самостоятельная учебная работа, выполняемая магистрантами под руководством преподавателей, служащая для закрепления теоретических знаний, формирования навыков применять знания для решения прикладных задач. Его выполнение способствует развитию навыков исследовательской работы, творческого мышления.

Примеры вариантов тем:

1. Моделирование технологического процесса подготовки сырьевого шлама (шихты) для производства цементного клинкера по показателям безопасности
2. Моделирование технологического процесса формования силикатного кирпича.
3. Моделирование технологического процесса автоклавной обработки изделий.
4. Разработка технологической схемы безопасного производства ячеистого бетона.
5. Анализ процесса производства железобетонных плит и разработка мероприятий по обеспечению его безопасности.
6. Обеспечение безопасности при производстве газобетонных блоков по вибрационной технологии и т.п.

Таким образом, для разработки могут быть предложены различные варианты тем в зависимости от рассматриваемого процесса, цеха, производства, предприятия.

#### **5.4. Перечень контрольных работ.**

Рабочим планом не предусмотрено.

### **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техноносферная безопасность) : учеб. для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 682 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учебное пособие для вузов / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев и др. – 4-е изд., испр.–М.: Высш. шк., 2007. – 336 с.
3. Моделирование и оптимизация технологических процессов производства строительных материалов : учеб. пособие для студентов специальности 250800 / П. А. Трубаев. – Белгород : БелГТАСМ, 1999-156 с.
- Ч. 1 : Методы математического моделирования и оптимизации. – 1999. – 178 с.
4. Математическое моделирование технологических процессов в производстве строительных материалов и конструкций : сб. науч. тр. / общ. ред. Н. Д. Воробьева. – Белгород : БелГТАСМ, 1998. – 226 с.

#### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Соснин, О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие / О. М. Соснин. – М. : Академия, 2007. – 240 с. – (Высшее профессиональное



образование). – ISBN 978-5-7695-3623-6 : 199.80 р.

2. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.01.97.

3. Правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве сборных железобетонных конструкций и изделий.

4. ГОСТ 12.0.005-84 «ССБТ Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения».

5. ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

6. ГОСТ 12.2.061-81 «ССБТ Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам».

7. ГОСТ 12.2.062-81 «ССБТ Оборудование производственное. Ограждения защитные».

8. ГОСТ 12.3.002-75 «ССБТ Процессы производственные. Общие требования безопасности».

9. ГОСТ Р 12.4.026-2001 «ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://www.rsvpu.ru/filedirectory/3468/shterenzon.pdf>
2. [http://life-prog.ru/1\\_11797\\_modelirovanie-tehnologicheskikh-protsessov.html](http://life-prog.ru/1_11797_modelirovanie-tehnologicheskikh-protsessov.html)
3. <http://www.studfiles.ru/preview/326548/>

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Средства обеспечения освоения дисциплины: лекционный курс обеспечен электронной версией конспекта лекций. На лазерном диске имеется набор рисунков и графиков по всему курсу лекций с возможностью экспонирования на экран для сопровождения лекционных занятий.

### **Образовательные технологии**

В качестве образовательных технологий используются следующие:

- технологии поддерживающего обучения (разноуровневого обучения);
- технологии развивающего обучения (критического мышления учащихся);
- социальные (технологии организации здорового и безопасного образа жизни; профилактики и коррекции девиантного поведения);
- комплексные (30% - интерактивных занятий от объема аудиторных занятий).

Занятия ведутся в специализированных учебных лабораториях № 613, № 615 и № 617 главного корпуса кафедры безопасности жизнедеятельности

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями  
Рабочая программа с изменениями утверждена на 20.07.2018 учебный год.  
Протокол № 15 заседания кафедры от «16» 08 2017г.

## 6 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. А.Н. Лопанов Моделирование технологических процессов и производств по показателям безопасности [Электронный ресурс] <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017070315013794600000652248> : учебное пособие для магистрантов направления 20.04.01 - Техносферная безопасность/ А. Н. Лопанов, Н. В. Трапезникова, И. А. Иванченко. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 59 с.
2. А.Н. Лопанов Моделирование технологических процессов и производств по показателям безопасности [Электронный ресурс] <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017100710035299800000651918>: методические указания к выполнению лабораторных работ для магистров направления 20.04.01 – Техносферная безопасность / сост.: А. Н. Лопанов, И. В. Прушковский. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 46с.
3. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (тех-носферная безопасность) : учеб. для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 682 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Соснин, О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие / О. М. Соснин. – М. : Академия, 2007. – 240 с. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 978-5-7695-3623-6 : 199,80 р.
2. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.01.97.
3. Правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве сборных железобетонных конструкций и изделий.

Заведующий кафедрой



Лопанов А.Н.  
подпись, ФИО

Директор института



Павленко В.И.  
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 «28»05 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Лопанов А.Н.

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО


Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на **2019/2020** учебный  
год.

Протокол № 14 заседания кафедры от « 14 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Лопанов А.Н.

Директор института \_\_\_\_\_

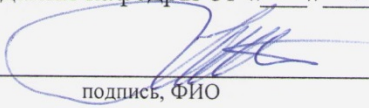
  
подпись, ФИО

Павленко В.И.

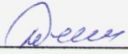
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 20<sup>20</sup>/20<sup>21</sup> учебный год.  
Протокол № 6/1 заседания кафедры от «14» 05 20<sup>20</sup> г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО Ломанов А.И.

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

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

При изучении дисциплины магистрант должен ознакомиться с основными понятиями и определениями; особое внимание следует уделить принципам безопасности, видам рисков на производстве.

Лекционный материал сформирован так, что отдельные темы посвящены конкретным производствам и технологическим процессам. При изучении данных тем следует выявить общие требования безопасности к технологическим процессам и производствам и их особенностям. Особое внимание следует уделить выявлению опасных объектов, зон факторов производства. Магистрант должен научиться разрабатывать и предлагать мероприятия по разделению опасных зон и рабочих мест. Изучая дисциплину, магистрант должен руководствоваться рекомендациями ведущего преподавателя, так как полученные при освоении дисциплины знания являются базовыми и должны быть использованы для сдачи экзамена по дисциплине «Моделирование технологических процессов и производств по показателям безопасности».

При освоении дисциплины магистрант должен обратить внимание на контрольные вопросы и тесты к разделам учебного пособия, дать на них ответы. Следует внимательно изучать материалы пособия; в случае затруднения повторить материал. Для изучения разделов дисциплины целесообразно использовать рекомендуемую преподавателем учебную литературу, учебное пособие, отражающие содержание курса.

В процессе самостоятельного изучения дисциплины следует выполнить расчёты приведенные в практической части пособия, где приведены также примеры расчётов и справочные данные.