

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор химико-технологического
института


В.И. Павленко
«24» _____ 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Безопасная технология дисперсных систем и наноразмерных
функциональных объектов**

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Безопасность жизнедеятельности

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» марта 2016 г. № 246.

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент  (Е.А. Фанина)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Безопасность жизнедеятельности

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (А.Н. Лопанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 13 » 05 2016 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » 05 2016 г., протокол № 10/1

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (А.Н. Лопанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » 05 2016 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доц.  (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			
	ПК-18	Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные тенденции и проблемы техносферной безопасности в России и за рубежом Уметь: использовать информацию о современном состоянии безопасности в техносфере и тенденциях повышения техносферной безопасности в России и за рубежом, при выполнении профессиональных задач и принятии управленческих решений. Владеть: навыками использовать информацию о современном состоянии безопасности в техносфере и тенденциях повышения техносферной безопасности, при выполнении профессиональных задач и принятии управленческих решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Ноксология
2	Безопасность жизнедеятельности
3	

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Устойчивость технологических процессов и производств
2	Преддипломная практика
3	

3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	34	34
лабораторные		
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет)	3	3

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование тем, их содержание и объем
Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основные представления о дисперсных системах и наноразмерных функциональных объектах					
	1.1. Воспламенение и горение гомогенной газовой горючей смеси	5	3		9
	1.2. Воспламенение натурального твердого топлива				
2. Низкотемпературное окисление и самовозгорание дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов					
	2.1. Основные направления исследований низкотемпературного окисления дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов	5	6		9
	2.2. Самовоспламенение пыли натуральных топлив				
	2.3. Критерии, определяющие скорость изкотемпературного окисления дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов				
3. изучение скорости окисления дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов					
	3.1. Методика эксперимента и опытная установка	6	9		12

	3.2.Определение кинетических характеристик окисления 3.3. Обобщенный анализ опытных данных 3.4. Критические условия воспламенения 3.5. Влияние размера частиц на скорость окисления 3.6. Роль сврбодной конвекции при окислении 3.7. Влияние инертных тел на самовозгорание дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов 3.8. Скорость самовозгорания дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов				
4.Экспериментальное изучение взрываемости дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов					
	4.1. Методы исследования 4.2. Влияние режимных факторов.и начальных условий на протекание взрывов дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов 4.3. Выгорание элементов топлива при взрыве	6	3		9
5.Анализ причин взрывов в пылеприготовительных установках. Меры предотвращения взрывов и защиты от разрушений					
	5.1. Взрывобезопасность энергоустановок, в которых используется пылевидное твердое топливо 5.2. Влияние режимных факторов и качества топлива на взрывобезопасность работы оборудования 5.3. Защита от взрывов дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов в теплоэнергетике	6	3		9
6.Развитие взрывов дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов в незамкнутых камерах					
	6.1. Расчет одновременно протекающих процессов тепловыделения и истечения 6.2. Анализ влияния некоторых факторов на протекание взрыва в не замкнутом объеме 6.3. Истечение через открытые отверстия 6.4. Взрывные предохранительные клапаны и трубы для отвода газов в безопасную зону	6	2		9
	ВСЕГО	34	17		57

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Основные представления о дисперсных системах и наноразмерных функциональных объектах	Расчет условий самовозгорания дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов	3	9

2	Низкотемпературное окисление и самовозгорание дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов	Расчет условий самовозгорания дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов на бесконечно тонкой стенке	3	9
3	Экспериментальное изучение скорости окисления дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов	Расчет условий самовозгорания дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов на стенке фиксированной толщины	3	12
4	Экспериментальное изучение взрываемости дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов	Расчет предохранительных клапанов	3	9
5	Анализ причин взрывов в пылеприготовительных установках. Меры предотвращения взрывов и защиты от разрушений	Расчет зон СЧ при взрывах пылевоздушных смесей	3	9
6	Развитие взрывов дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов в незамкнутых камерах	Расчет зон СЧ при взрывах топливовоздушных смесей	2	9
ИТОГО:			17	57

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено.

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 вопросов
1.	Основные представления о дисперсных системах и наноразмерных функциональных объектах
2.	Воспламенение и горение гомогенной газовой горючей смеси
3.	Воспламенение натурального твердого топлива
4.	Низкотемпературное окисление и самовозгорание дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
5.	Основные направления исследований низкотемпературного окисления дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
6.	Самовоспламенение пыли натуральных топлив
7.	Критерии, определяющие скорость изкотемпературного окисления дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
8.	Экспериментальное изучение скорости окисления дисперсных систем и наноразмерных

	функциональных объектов
9.	Экспериментальное изучение скорости окисления дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов. Методика эксперимента и опытная установка
10.	Определение кинетических характеристик окисления
11.	Критические условия воспламенения
12.	Определение кинетических характеристик окисления. Обобщенный анализ опытных данных
13.	Влияние размера частиц на скорость окисления
14.	Роль свободной конвекции при окислении
15.	Влияние инертных тел на самовозгорание дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
16.	Скорость самовозгорания дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
17.	Экспериментальное изучение взрываемости дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
18.	Влияние режимных факторов и начальных условий на протекание взрывов дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
19.	Выгорание элементов топлива при взрыве
20.	Экспериментальное изучение взрываемости дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов. Методы исследования
21.	Анализ причин взрывов в пылеприготовительных установках.
22.	Меры предотвращения взрывов и защиты от разрушений
23.	Взрывобезопасность энергоустановок, в которых используется пылевидное твердое топливо
24.	Влияние режимных факторов и качества топлива на взрывобезопасность работы оборудования
25.	Защита от взрывов дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов в теплоэнергетике
26.	Развитие взрывов дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов в незамкнутых камерах
27.	Расчет одновременно протекающих процессов тепловыделения и истечения
28.	Анализ влияния некоторых факторов на протекание взрыва в не замкнутом объеме
29.	Истечение через открытые отверстия
30.	Взрывные предохранительные клапаны и трубы для отвода газов в безопасную зону
31.	Определение концентрации дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов счетным методом
32.	Определение концентрации дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов весовым методом
33.	Определение молекулярной массы дисперсных систем
34.	Определения термодинамических характеристик дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
35.	Определение размеров дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов с помощью фотометрических методов анализа
36.	Определение категории пожаро- и взрывоопасности объектов на основе физико-химических свойств дисперсных систем
37.	Расчет условий самовозгорания дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
38.	Расчет условий самовозгорания дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов на бесконечно тонкой стенке
39.	Расчет условий самовозгорания дисперсных систем и наноразмерных функциональных

	объектов на стенке фиксированной толщины
40.	Расчет предохранительных клапанов
41.	Расчет зон СЧ при взрывах пылевоздушных смесей

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

На выполнение КР предусмотрено 36 часов самостоятельной работы студента

Тема: «Расчет условий самовозгорания дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов»

Целью выполнения КР является закрепление учебного материала по дисциплине и приобретение студентами навыков выполнения инженерных расчетов по оценке чрезвычайных ситуаций природного характера, возникающих в результате накопления высокого количества наноразмерных частиц; уровня их негативных последствий и принятию адекватных мер, направленных на защиту людей.

КР должна включать введение, основную часть (расчеты, разработка мероприятий), заключение, список использованной литературы.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

Карпов, В. В. Технология построения защищенных автоматизированных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Карпов В. В. - Москва: Российский новый университет, 2009. - 232 с.

Чулков, В. О. Организационно-антропотехническая надежность функциональных систем мобильной среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чулков В. О. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 80 с

Лавданский, П. А. Технология, оборудование и безопасность объектов ядерной энергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лавданский П. А. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.

Ворона, В. А. Концептуальные основы создания и применения системы защиты объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ворона В. А. - Москва: Горячая линия - Телеком, 2012. - 196 с. - ISBN 978-5-9912-0240-4.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.В. Ильницкая, и др.; Под общей редакцией С.В. Белова. – 8-е издание, стереотипное – М.: Высшая школа, 2009. – 616 с.

2. Девисилов, В.А. Охрана труда: учебник / В.А. Девисилов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2009. – 496 с.

3. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник – 5-е изд., перераб. и доп. /

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.xumuk.ru/colloidchem/78.html>
2. http://www.rgsu.ru/files/uploads/users/butko_d/Kolloidnaya_himiya_ch.2..pdf

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лаборатория по безопасности технологических процессов и производств

Лаборатория оснащена установкой «Защита от СВЧ-излучения», измерительными приборами для измерения среднеквадратических значений плотности магнитного потока и напряженности электрического поля переменных электромагнитных полей, создаваемых техническими средствами.

Для практических занятий имеются прикладные программные обеспечения: «Autodesk Ecotest» v.2.35, «SigmaPlot» v.8.0, «Bio-Rad Laboratories», v. 5.1.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями и дополнениями в п. 6.1. и п. 6.2. утверждена на 2017/2018 учебный год.

6.1. Перечень основной литературы

1. **Методы и средства измерений, контроля и испытаний наноструктурированных композиционных материалов** [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению расчетно-граф. задания для направлений 152100.68 (28.04.03) – Наноматериалы и 152200.62 (28.03.02) – Наноинженерия / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. материаловедения и технологии материалов ; сост.: В. В. Строкова, Е. А. Фанина, М. Н. Сивальнева. - Электрон. текстовые дан. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015020711451319000000651488>

2. **Методы диагностики в нанотехнологиях** [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ для направлений 152100.68 (28.04.03) – Наноматериалы, 152200.62 (28.03.02) – Наноинженерия и 270800.68 (08.04.01) – Стр-во / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. БЖД ; сост.: А. Н. Лопанов, Е. А. Фанина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. 9. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015021111420474600000651109>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. **Лопанов, А. Н.** Основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Лопанов, Е. А. Фанина, О. Н. Гузеева. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015 — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015070310371773300000652672>

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от « 26 » 06 2017 г.

Заведующий кафедрой



Лопанов А.Н.

Директор института




Павленко В.И.

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» мая 2018 г.

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 **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 20²¹/20²² учебный год.
Протокол № 6/1 заседания кафедры от «14» 05 20²⁰г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Соловьев И.И.

Директор института _____


подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20 21 / 20 22 учебный год
без изменений

Протокол № 7 заседания кафедры от «14» 05 20 21 г.

Заведующий кафедрой  Лопанов Н.Н.
подпись, ФИО

Директор института  Федорovich Р.Н.
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Курс «Безопасная технология дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов» представляет собой одну из дисциплин по выбору обучающегося по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность.

Целью изучения курса является формирование у будущих инженеров понятий опасностей и методов защиты от них, здоровья населения и компетентного подхода к решению актуальных проблем, связанных с техносферной безопасностью.

Занятия проводятся в виде лекций, лабораторных и практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, периодического тестирования, защиты лабораторных работ. В ходе прохождения курса студентами выполняется расчетно-графическое задание по одной из тем, предложенных преподавателем. Формой итогового контроля является зачет.

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

Исходный этап изучения курса «Безопасная технология дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание 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 в лекции преподавателя и приведенных в заданиях к лабораторным занятиям, а также в учебном пособии.

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 при подготовке рефератов, докладов и выступлений необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях и интернет-журналах. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на тесты в соответствующих разделах учебников и методических пособий по курсу «Безопасная технология дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов». Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в

заданиях к лабораторным занятиям. 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, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих инженеров.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в учебно-практическом пособии.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением тестов, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться экспрессным методом контроля – тестированием. 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 при подготовке к занятиям, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи при подготовке к каждой лабораторной работе со своими комментариями и возникшими вопросами, которые могут обсуждаться с преподавателем.