

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
«16» сентября 2016 г.  


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**МОНИТОРИНГ БЕЗОПАСНОСТИ НАНОИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Направление подготовки

**28.03.02 Наноинженерия**

Профиль подготовки

**Безопасность систем и технологий наноинженерии**

Квалификация  
бакалавр

Форма обучения  
очная

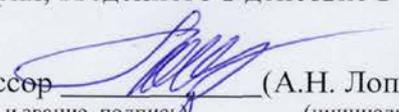
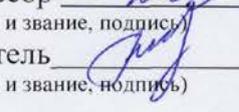
**Институт:** Химико-технологический

**Кафедра:** Безопасности жизнедеятельности

Белгород 2016

Программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного приказом Министерства образования Российской Федерации № 1414 от 03.12.2015 г. и профилю подготовки 28.03.02.-01 Безопасность систем и технологий наноинженерии
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): д.т.н., профессор  (А.Н. Лопанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
ст. преподаватель  (О.Н. Гусева)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Безопасности жизнедеятельности

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  (А.Н. Лопанов)  
« 6 » 09 2016 г. (ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 6 » 09 2016 г., протокол № 2

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 09 2016 г., протокол № 1

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

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования	<p>В результате освоения практики обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин; методы математического анализа и моделирования; методы теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять методы математического анализа и моделирования; применять методы теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа основных законов естественнонаучных дисциплин на предмет использования в профессиональной деятельности; навыками выбора корректного метода математического анализа и моделирования; навыками выбора оптимального метода теоретического и экспериментального исследования.</p>
2	ОПК-5	Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> физические аспекты явлений, вызывающих особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения, основные положения и принципы обеспечения безопасности объектов экономики и безопасной жизнедеятельности работающих и населения; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий типовые методов контроля на производственных участках.</p> <p><b>Уметь:</b> правильно организовать рабочие места, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования и путей эвакуации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками прогнозирования и принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>
<b>Производственно-технологическая деятельность</b>			
1	ПК-11	готовность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства,	<p><b>Знать:</b> распределение обязанностей в коллективе; правила проектирования нанообъектов; приемы и методы работы с высокотехнологичным оборудованием, необходимым для получения нанообъектов.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять возложенные на него</p>

	эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов	и поручения в составе коллектива; предоставлять руководителю коллектива данные о проделанной работе; проводить ряд комплексных мер, необходимых для создания и производства нанообъектов. <b>Владеть:</b> навыками работы на оборудовании для получения наноструктур; навыками проведения проектирования наноматериалов; навыками работы на приборах и оборудовании при производстве нанообъектов □
--	---	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Химия
2	Безопасность жизнедеятельности
3	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности
4	Экология

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Промышленная безопасность наноинженерных технологий
2	Производственная безопасность в наноинженерии

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	164	88
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	85	51	34
лекции	34	17	17
лабораторные			
практические	51	34	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	167		
Курсовой проект	54		54
Курсовая работа			
Расчетно-графические задания			

Индивидуальное домашнее задание			
Другие виды самостоятельной работы	113	113	
Форма промежуточная аттестация экзамен	36		36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### 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. Мониторинг безопасности в наноинженерии</b>					
	Цели, задачи, этапы, структура, информационное обеспечение. Вопросы безопасности новых технологий и материалов. Прогнозы, риски, ущерб. Виды экологического контроля. Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность. Права и обязанности гос. инспектора. Государственный экологический контроль (ГЭК). Производственный экологический контроль (ПЭК). Общественный экологический контроль (ОЭК).	3	2	-	54
<b>2. Мониторинг воздушной среды, оказавшейся под влиянием наноинженерных технологий</b>					
	Воздух как объект анализа. Источники загрязнения атмосферы в области наноинженерии. Классификация загрязнителей воздуха. Способы отбора проб воздуха и аппаратура: в жидкие среды; на твердые сорбенты; хемосорбция; в сосуды ограниченной вместимости; на фильтры; в охлаждаемые ловушки, побудители расхода. Расходомеры, аспирационные устройства. Индивидуальная дозиметрия: активная; пассивная.	7	16	-	54
<b>3. Мониторинг водной среды при воздействии технологий наноинженерии</b>					
	Вода как объект анализа. Источники загрязнений воды в области наноинженерии. Классификация сточных вод. Принципы охраны водоемов от загрязнений. Пробоотбор вод. Общие требования, НД. Классификация проб; стандартные образцы. Выбор места отбора, частоты и времени отбора. Пункты контроля. Техника отбора.	7	16	-	55

	Хранение и транспортировка проб.				
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>164</b>

## Курс 2 Семестр 4

<b>4. Мониторинг состояния почв и мест хранения отходов наноинженерных систем</b>					
	<p>Пробоотбор почв. Загрязнения почвы. Виды контроля, НД. Оценка степени загрязнения. Техника отбора. Контроль в области обращения с отходами. Основные требования при организации мониторинга безопасного обращения с отходами. Методы и техника мониторинга. Дифференциальные методы. Хроматография. Фотометрия. Электрохимические методы. Радиометрия Масс-спектрометрия.</p> <p>Интегральные методы. Биотестирование. Биоиндикация Метрологическое обеспечение мониторинга. Погрешности анализа: случайная, систематическая, суммарная. Требования к лабораторно-аналитической базе. Средства измерения, методики, оборудование, аттестационные требования.</p>	10	10	-	55
<b>5. Основы эколого-экономической экспертизы</b>					
	<p>Эколого-экономический ущерб от загрязнения атмосферы.</p> <p>Эколого-экономический ущерб от загрязнения водоемов и почвы.</p> <p>Нормативно-правовая база мониторинга и экспертизы безопасности жизнедеятельности.</p>	7	7	-	33
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>88</b>

## 4.2. Содержание практических занятий

### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Мониторинг безопасности в наноинженерии	<p>Специальные методы расчетов количества загрязняющих веществ, поступающих в экологические системы. Исследование концентрации формальдегида в атмосферном воздухе и в воздухе закрытых помещений.</p> <p>Распределение вредных веществ в приземном слое атмосферного воздуха.</p> <p>Оценка загрязненности водного бассейна.</p> <p>Оценка загрязненности почвы.</p> <p>Оценка загрязненности экологической</p>	12	12

		системы радионуклидами. Составление проекта наблюдательной станции.		
2	Мониторинг промышленной безопасности	Обследование зданий и сооружений на опасных производственных объектах. Оценка точности результатов наблюдений. Методики и методы мониторинга опасных производственных объектов. Расчёт допустимых деформаций земной поверхности для зданий и сооружений. Неразрушающие методы испытания строительных конструкций. Порядок продления срока службы технических устройств, зданий и сооружений. Разработка инженерно-технических мероприятий по защите зданий и сооружений от воздействия опасных деформаций.	10	10
3	Виды мониторинга безопасности нанотехнологий	Картирование данных санитарно-гигиенического мониторинга. Гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок. Исследование массовой концентрации никеля в сточных водах фотометрическим методом с диметилглиоксимом Космический мониторинг. Автоматизированные системы обеспечения безопасности. Метрологическое обеспечение мониторинга.	12	12
ИТОГО:			34	34
Всего				102

### Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Виды мониторинга безопасности нанотехнологий	Картирование данных санитарно-гигиенического мониторинга. Гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок. Исследование массовой концентрации никеля в сточных водах фотометрическим методом с диметилглиоксимом Космический мониторинг. Автоматизированные системы обеспечения безопасности. Метрологическое обеспечение мониторинга.	17	17

ИТОГО:	17	17
--------	----	----

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом.

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

#### 5.1.Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Мониторинг безопасности в нанотехнологиях	Основные закономерности и принципы развития экологических систем. Понятия окружающая среда, охрана окружающей среды, антропогенный объект, экологическая безопасность. Законы развития экологических систем. Системный подход проведения мониторинга и экспертизы безопасности жизнедеятельности. Закон снижения энергетической эффективности природопользования. Круговорот веществ в биосфере. Биогенная миграция атомов. Создание безотходных и малоотходных технологий. Рациональное использование энергии. Материальный баланс. Составление уравнений материального баланса.
2	Мониторинг воздушной среды, оказавшейся под влиянием нанотехнологических технологий	Объекты мониторинга промышленной безопасности Задачи аналитического центра мониторинга ГТС Определение мониторинга промышленной безопасности опасных производственных объектов Признаки классифицирования систем мониторинга Схема соотношения некоторых видов мониторинга Системы мониторинга в России и за рубежом Основная задача мониторинга промышленной безопасности опасных производственных объектов Структурная схема мониторинга. Уровни мониторинга Глобальная система мониторинга окружающей среды Природно-технические системы Инженерное сооружение и окружающая среда. Схемы взаимодействия Классификация техногенных воздействий на окружающую среду. Виды количественных показателей, характеризующих техногенные воздействия на окружающую среду Виды статических моделей Комплексная модель системы
3	Мониторинг водной среды при воздействии нанотехнологических технологий	Методики и методы контроля безопасного состояния природно-технических систем. Взаимодействие человека, инженерных сооружений и окружающей среды. Схема неблагоприятных процессов и явления, возникающие в зоне влияния водохранилищ. Оценка качества воды рек и водоемов при сбросе загрязняющих веществ. Фотокаталитическая очистка сточных вод. Современное состояние мониторинга гидротехнических

		<p>сооружений.</p> <p>Элементы, входящие в состав ГТС</p> <p>Основные задачи при организации системы мониторинга ГТС</p> <p>Главная цель мониторинга промышленной безопасности опасных производственных объектов</p> <p>Суть и содержание мониторинга промышленной безопасности опасных производственных объектов. Схема, её элементы</p> <p>Основные структурные блоки мониторинга промышленной безопасности</p> <p>Региональная вычислительная сеть. Её место в системе мониторинга</p> <p>Этапы продления сроков безопасной эксплуатации</p> <p>Цель проведения инструментального обследования</p> <p>Этапы организации литосферного мониторинга намывного массива.</p> <p>Нефтяная и газовая промышленность. Её воздействие на окружающую среду.</p> <p>Порядок продления сроков службы технических устройств, зданий и сооружений с истёкшим нормативным сроком эксплуатации</p> <p>Особенности мониторинга нефтяной и газовой промышленности.</p>
4	Мониторинг состояния почв и мест хранения отходов наноинженерных систем	<p>Специальные методы расчетов количества загрязняющих веществ, поступающих в экологические системы под воздействием наноразмерных объектов. Современный город как многозональная полифункциональная система. Состав, тенденции развития.</p> <p>Виды воздействий города на окружающую среду. Виды дополнительных специальных инструментальных исследований. Детальное обследование. Его этапы. Состав работ предварительного обследования.</p> <p>Особенности мониторинга нефтегазопроводов и линейных транспортных систем.</p> <p>Методика расчета загрязнения почвы.</p> <p>Экспертиза по охране биосферы от ионизирующих излучений. Методика расчета ожидаемой активности излучения при выбросах радионуклидов.</p>
5	Основы эколого-экономической экспертизы	<p>Цели и задачи оценки эколого-экономической эффективности проектов. Основные принципы и процедуры оценки эколого-экономической эффективности проектов.</p> <p>Временной горизонт анализа и жизненный цикл проекта. Ставки дисконтирования.</p> <p>Недооценки экологических выгод и затрат. Выбор методов и методик оценки.</p> <p>Показатели эколого-экономической эффективности проекта и подходы, используемые для оценки</p> <p>Подход «затраты-выгоды». Ориентировочный перечень экологических затрат.</p> <p>Графический анализ. Чистая приведенная стоимость экологических затрат и выгод.</p> <p>Экологические издержки. Учет рисков потенциального ущерба.</p>

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

Курсовой проект на тему содержит пояснительную записку объемом 25-30 стр., стандартного формата А4. Курсовой проект должен состоять из следующих элементов: титульный лист; оглавление; введение; теоретическая часть; практическое выполнение проекта; заключение; библиографический список.

Во *введении* излагают актуальность, цель и основные задачи, объект, предмет, методы, наиболее значимые результаты и их практическую значимость.

В *теоретической части* автор научной работы должен показать основные тенденции развития теории и практики в конкретной области и степень их отражения в отечественной и зарубежной научной и учебной литературе.

Раздел *практическое выполнение проекта* должен содержать анализ результатов каждого из проведенных исследований по рассматриваемой проблеме. При его подготовке необходимо использовать различные методы анализа, в том числе с использованием специальных компьютерных программ обработки информации.

В *заключении* должны содержаться: краткие выводы по результатам выполнения проекта; оценка полноты решений поставленных задач; разработка рекомендаций по конкретному использованию результатов курсового проекта.

### **Темы курсового проекта**

1. Внедрение нанотехнологий и связанные с этим опасности.
2. Защита окружающей среды в химической промышленности при использовании нанотехнологий.
3. Углеродные нанотрубки. Аспекты производства, применения и воздействия на окружающую среду.
4. Защита окружающей среды в ядерной энергетике при использовании нанотехнологий.
5. Защита окружающей среды фармацевтической промышленности при использовании нанотехнологий.
6. Безопасность в технологии микро- и наноэлектро-механических систем.
7. Вопросы безопасности/опасности, связанные с развитием нанотехнологий.
8. Опасности, связанные с возможностью применения нанотехнологий в военной и космической промышленности.
9. Преимущества нанотехнологий для производственной безопасности.
10. Преимущества нанотехнологий для защиты окружающей среды.
11. Перенос нанобъектов в организме человека и окружающей среде.
12. Биологические эффекты, создаваемые нанобъектами.
13. Концепция оценки биотоксичности производимых и разрабатываемых нанобъектов.
14. Проблема определения «дозы» и зависимости «доза-эффект» для наночастиц.
15. Общая концепция оценки, анализа и управления риском нанобъектов.
16. Оценка риска от полного жизненного цикла (производство, эксплуатация, уничтожение) нанобъектов.

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

Не предусмотрены учебным планом.

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

Не предусмотрены учебным планом.

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

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

1. Лопанов, А.Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности : учеб. пособие / А. Н. Лопанов; Е. В. Климова ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 122 с.

2. Лопанов, А.Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 280102 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. БЖ ; сост.: А. Н. Лопанов, Ю. В. Хомченко. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 83 с.

3. Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шамраев А.В. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 141 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24348>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Зиновьева, О.М. Безопасность жизнедеятельности. Прогнозирование и оценка последствий техногенных аварий и стихийных бедствий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ О.М. Зиновьева [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Издательский Дом МИСиС, 2007. – 122 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56037>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

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

1. Суздалев, И.П. Нанотехнологии. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздалев. - Москва : КомКнига, 2006. - 589 с.

2. Минько, Н. И. Методы получения и свойства нанообъектов : учеб. пособие / Н. И. Минько [и др.]. - Москва : Флинта : Наука, 2009. - 162 с.

3. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Старостин В.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 432 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4589>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Витязь П.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Витязь П.А., Свидунович Н.А. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Высшая школа, 2010. – 302 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20108>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **1.2. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://novtex.ru/bjd>
2. <http://www.viniti.ru/>
- 3 <http://www.consultant.ru/>

[4.http://www.elibrary.ru/defaultx.asp](http://www.elibrary.ru/defaultx.asp)

[5. http://www.osp.ru/os/2004/12/184894/](http://www.osp.ru/os/2004/12/184894/)

[2. http://www.ris-com.ru/](http://www.ris-com.ru/)

[3. http://www.stroydefect.ru/index.php/publications/system-monitoring-industrial-safety](http://www.stroydefect.ru/index.php/publications/system-monitoring-industrial-safety)

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

Для презентации лекционного материала используется комплект оборудования: проектор, ноутбук.

Занятия ведутся в специализированных учебных лабораториях № 613, № 616 и № 617 главного корпуса кафедры безопасности жизнедеятельности. Проведение экспериментальных исследований проводится на базе Центра высоких технологий.

Лаборатории оснащены установкой «Методы и средства защиты воздушной среды от газообразных загрязнений», установкой «Эффективность и качество освещения», установкой «Определение параметров воздушной рабочей зоны и защита от тепловых воздействий» БЖС-3, измерителем плотности теплового потока ИПП-2, установкой «Звукоизоляция и звукопоглощение» БЖ2м, установкой «Электробезопасность трехфазных сетей, защитное заземление и зануление», Лабораторная установка «Методы очистки воды». В наличии всегда поверенное оборудование для проведения аттестации рабочих мест.

В наличии находится тренажер «Максим 3-01Е», позволяющий проводить непрямой массаж сердца, искусственную вентиляцию легких, имитировать состояние пострадавшего. Имеются: анемометр цифровой переносной АП-1, дозиметр-радиометр ДРГБ-01, измеритель температуры и влажности ИВА-6, люксметр Уф-радиометр ТКА-01/3, радиометр неселективный Аргус-03, яркометр – Аргус-02, психрометр. Для практических занятий имеются прикладные программные обеспечения: «Сталкер» v. 4.11, «ПК Шум» v. 4.03, «ЭкоРасчет» v. 4.06, «Призма» v.4.30, «DiaLux» v. 4.6, «Light-in-Night Road» v. 4.0, «GreenLine» v.2.6.3.4., «Autodesk Ecotest» v.2.35, «SigmaPlot» v.8.0, «Bio-Rad Laboratories», v. 5.1, «EPR» v. 4.0 «OPUS» v. 5.5 Demo

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений 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  Лопанов А.Н.  
подпись, ФИО

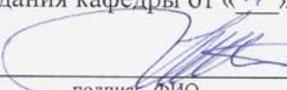
Директор института  Павленко В.И.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20<sup>21</sup>/20<sup>22</sup> учебный год.  
Протокол № 6/1 заседания кафедры от «14» 05 20<sup>20</sup> г.

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

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Курс «Мониторинг безопасности нанотехнологий» представляет собой общеобразовательную часть подготовки студентов по направлению 28.03.02 Нанотехнологии профилю подготовки 28.03.02.-01 Безопасность систем и технологий нанотехнологии.

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 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. Формой итогового контроля является экзамен.

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 «Мониторинг безопасности нанотехнологий» 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 «Мониторинг безопасности нанотехнологий». 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.

