

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



« 15 » _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Безопасность труда в нанотехнологиях

направление подготовки:

28.03.02 Наноинженерия

Направленность программы (профиль, специализация):

Безопасность систем и технологий наноинженерии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


Институт: химико-технологический

Кафедра: Безопасность жизнедеятельности


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:
Федерального государственного образовательного стандарта высшего образова-
ния по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия (уровень бакалавриа-
та), утвержденного приказом № 1414 от 03.12.2015 г.

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в дей-
ствие в 2016 году.

Составитель канд. техн. наук, доцент  (Е.А. Носатова)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Безопасность жизнедеятельности

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

« 6 » 09 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 6 » 09 г., протокол № 2

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 09 2016 г., протокол № 1

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-5	Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p> <p>Уметь: применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p> <p>Владеть: основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p>
Профессиональные			
2	ПК-12	Готовность в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: критерии и методы оценки качества (технологического цикла) по производству изделий на основе нанообъектов</p> <p>Уметь: осуществлять в составе коллектива исполнителей контроль качества (технологического цикла) нанообъектов и изделий на их основе.</p> <p>Владеть: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Высшая математика
2	Безопасность жизнедеятельности
3	Токсикология
4	Методы диагностики в нанотехнологиях
5	Промышленная безопасность нанотехнологий

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Расчет и проектирование систем безопасности труда
2	Устойчивость технологических процессов и производств
	Преддипломная практика
3	Дипломная работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	76	76
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачёт	зачёт

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью труда					
	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью труда. Органы государственного управления безопасностью. Экономические основы управления безопасностью труда. Корпоративный менеджмент в области экологической безопасности условий труда. Профессиональный риск. Травматизм и профзаболевания. Международное сотрудничество в области охраны труда.	6	-	-	10
2. Идентификация вредных и опасных производственных факторов и выбор способов и средств защиты от них					
	Классификация вредных и опасных производственных факторов. Воздействие негативных факторов и их нормирование. Энергетические загрязнения техносферы. Негативные факторы при возникновении чрезвычайных ситуациях. Вредные вещества. Вибрация и акустические колебания. Электромагнитные поля и излучения. Электрический ток. Пожарная безопасность на производстве. Основные принципы защиты от опасностей. Взрывзащита технологического оборудования. Защита от механического травмирования. Защита от опасностей автоматизированного и роботизированного производства. Защита от энергетических воздействий Средства электробезопасности. Средства автоматического контроля и сигнализации. Методы контроля и мониторинга ОВПФ. Методы определения зон действия негативных факторов и их уровней.	8	6	8	16

3. Инженерные методы исследования безопасности технических систем					
	Системный анализ безопасности. Вероятностная модель безопасности. Методология анализа и оценки риска. Применение теории риска в технических системах. Управление риском Количественная оценка риска Критерии приемлемого риска. Оценка риска технической системы. Порядок определения причин отказов и аварийных событий при анализе состояния системы.	8	5	4	24
4. Анализ ошибок человека как звена технической системы					
	Причины совершения ошибок. Методология прогнозирования ошибок	2	2	-	10
5. Обеспечение безопасности технической системы и методы и средства снижения риска					
	Обеспечение безопасности технических систем на стадии их проектирования, изготовления и эксплуатации. Диагностика как метод прогнозирования нарушений и аварийных ситуаций в технических системах. Групповая замена элементов технических систем как метод исключения аварийных ситуаций. Технические средства и организационно-управленческие мероприятия обеспечения безопасности систем. Системы обеспечения безопасности производственных процессов в отраслях техники, в которых используются материалы, приборы (механизмы), системы, эксплуатационные характеристики которых определяются наноразмерными эффектами и принципами функционирования	10	4	5	16
	ВСЕГО	34	17	17	76

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-вочасов	К-во часов СРС
2	Идентификация вредных и опасных производственных факторов и выбор способов и средств защиты от них	Анализ ОВПФ, формирующих условия труда на рабочем месте (по варианту) в соответствии с Р 2.2.2006-05. Расчет размеров пожаровзрывоопасных зон при образовании в помещении взрывопожароопасных аэрозолей. Средства взрывозащиты и взрывоподавления. Выбор типов и расчет необходимого количества первичных средств пожаротушения. Системы автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации	6	15

		ции. Основы проектирования и расчёта электрофильтров; вентиляции.		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
3	Инженерные методы исследования безопасности технических систем	Порядок определения причин отказов и аварийных событий при анализе состояния системы при производстве изделий на основе нанообъектов. Анализ опасности и работоспособности системы при производстве, эксплуатации и техническом обслуживании изделий на основе нанообъектов по методу ключевых слов. Построение «дерева отказов» и «дерева событий» ЧС при производстве, эксплуатации и техническом обслуживании изделий на основе нанообъектов.	5	14
4	Анализ ошибок человека как звена технической системы	Методы анализа ошибок персонала.	2	7
5	Обеспечение безопасности технической системы и методы и средства снижения риска	Моделирование рисков в технической системе при производстве, эксплуатации и техническом обслуживании изделий на основе нанообъектов. Оценка риска технической системы при производстве, эксплуатации и техническом обслуживании изделий на основе нанообъектов.	4	12
ИТОГО:			17	48
			ВСЕГО:	65

4.3. Содержание лабораторных занятий Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-вочасов	К-во часов СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	Идентификация вредных и опасных производственных факторов и выбор способов и средств защиты от них	<p>Определение концентрации пыли в воздухе рабочей зоны. Оценка риска получения профзаболевания.</p> <p>Определение концентрации пыли в воздухе рабочей зоны. Определение риска возникновения взрыва и пожара.</p> <p>Определение эффективности работы вентиляционной установки</p> <p>Определение показателей взрывопожароопасной технологических сред.</p> <p>Определение риска воздействия опасных факторов пожара и разработка меропр-</p>	8	12

		ятий по их снижению.		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
2	Инженерные методы исследования безопасности технических систем	Оценка возникновения взрывопожароопасной ситуации в производственных зонах при производстве (при хранении, изготовлении) нанобъектов.	4	6
3	Обеспечение безопасности технической системы и методы и средства снижения риска	Определение риска воздействия опасных факторов пожара и разработка мероприятий по их снижению. Функциональное диагностирование технологического оборудования. Тестовое и функциональное диагностирование автоматических устройств контроля, управления и защиты при производстве, эксплуатации и техническом обслуживании изделий на основе нанобъектов.	5	10
ИТОГО:			17	28
ВСЕГО:				45

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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью труда	<ol style="list-style-type: none"> 1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью труда. 2. Органы государственного управления безопасностью. Экономические основы управления безопасностью труда. 3. Корпоративный менеджмент в области экологической безопасности условий труда 4. Профессиональный риск. 5. Травматизм и профзаболевания. 6. Международное сотрудничество в области охраны труда.
2	Идентификация вредных и опасных производственных факторов и выбор способов и средств защиты от них	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация вредных и опасных производственных факторов. Воздействие негативных факторов и их нормирование. 2. Энергетические загрязнения техносферы. 3. Негативные факторы при возникновении чрезвычайных ситуациях. 4. Вредные вещества. 5. Вибрация и акустические колебания. 6. Электромагнитные поля и излучения.

		<ul style="list-style-type: none"> 7. Электрический ток. 8. Пожарная безопасность на производстве.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
		<ul style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы защиты от опасностей. 2. Взрывозащита технологического оборудования. 3. Защита от механического травмирования. 4. Защита от опасностей автоматизированного и роботизированного производства. 5. Защита от энергетических воздействий 6. Средства электробезопасности. 7. Средства автоматического контроля и сигнализации. 8. Методы контроля и мониторинга ОВПФ. <p>Методы определения зон действия негативных факторов и их уровней.</p>
3	Инженерные методы исследования безопасности технических систем	<ul style="list-style-type: none"> 1. Системный анализ безопасности. 2. Вероятностная модель безопасности. 3. Методология анализа и оценки риска. 4. Применение теории риска в технических системах. 5. Управление риском 6. Количественная оценка риска 7. Критерии приемлемого риска 8. Оценка риска технической системы. 9. Порядок определения причин отказов и аварийных событий при анализе состояния системы.
4	Анализ ошибок человека как звена технической системы	<ul style="list-style-type: none"> 1. Причины совершения ошибок. 2. Методология прогнозирования ошибок.
5	Обеспечение безопасности технической системы и методы и средства снижения риска	<ul style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение безопасности технических систем на стадии их проектирования, изготовления и эксплуатации. 2. Диагностика как метод прогнозирования нарушений и аварийных ситуаций в технических системах. 3. Групповая замена элементов технических систем как метод исключения аварийных ситуаций. 4. Технические средства и организационно-управленческие мероприятия обеспечения безопасности систем. 5. Системы обеспечения безопасности производственных процессов в отраслях техники, в которых используются материалы, приборы (механизмы), системы, эксплуатационные характеристики которых определяются наноразмерными эффектами и принципами функционирования

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

Не предусмотрено учебным планом.

5.3.Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение одного РГЗ. Цели выполнения РГЗ:

- закрепление учебного материала по дисциплине;
- развитие у обучающихся самостоятельного и творческого мышления;
- приобретение навыков применения на практике основных положений теории надёжности;
- овладение способностями оценивать безопасность труда в нанотехнологиях при производстве и контроле качества (технологический цикл) нанобъектов и изделий на их основе.

Тематика РГЗ посвящена анализу безопасности труда при производстве нанобъектов и изделий на их основе. Объект и рабочее место для проведения анализа по безопасности труда студент может выбирать самостоятельно по результатам производственной практики.

Алгоритм заданий, входящих в РГЗ, рассматривается на практических занятиях.

РГЗ должно включать введение, основную часть (расчеты, анализ безопасности труда, разработка мероприятий), заключение, библиографический список.

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы обучающегося.

5.4.Перечень контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом.

Промежуточная аттестация по результатам изучения дисциплины проходит в форме зачёта.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1.Список учебной литературы

Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ Под общ.ред. С. В. Белова, электронный ресурс)/.- 7-е изд., испр. и доп.- М.: Высш. шк., 2007. 616 с.
2. Обеспечение надежности сложных технологических систем : учеб.для студентов вузов / А. Н. Дорохов [и др.]. – СПб.: Лань, 2011. 348 с.
3. Определение уровня необходимой защиты при работе с наноматериалами различной степени дисперсности: Методические рекомендации. Томск: Центр «Биотест-Нано» ТГУ, 2009. 42 с
4. Оценка безопасности наноматериалов: Методические рекомендации, М.:

ФГУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2007. 59 с.

Дополнительная литература

1. Воскобоев, В. Ф. Надежность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие для вузов МЧС России. Ч. 1. Надежность технических систем / В. Ф. Воскобоев. – Москва: Альянс: Путь, 2014. 200 с.

2. Методы получения и свойства нанобъектов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. И. Минько [и др.]. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007.

3. Лысцов В.Н., Мурзин Н.В. Проблемы безопасности нанотехнологий. – М.: МИФИ, 2007. 70 с.

4. Определение уровня необходимой защиты при работе с наноматериалами различной степени дисперсности: Методические рекомендации. Томск: Центр «Биотест-Нано» ТГУ, 2009. 42 с.

5. Материаловедение и технология материалов: учебник для бакалавров Г.П. Фетисов и др.; под ред. Г.П. Фетисова. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. 767 с.

6.2. Справочная и нормативная литература

1. Трудовой кодекс Российской Федерации. С изм. и доп. М.: Изд-во ЭКСМО, 2007. 320 с.

2. О радиационной безопасности населения. 9.01.96 г. № 3-ФЗ.

3. О промышленной безопасности опасных производственных объектов. От 21.07.97 г. № 116-ФЗ.

4. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. 21.12.94 г. № 68-ФЗ.

5. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. (1999 г.)

6. Федеральный закон. Об охране природной среды. (2002 г.)

7. Федеральный закон. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. (1998 г.)

8. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

9. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

10. ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Общие требования к системам вентиляции.

11. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»;

12. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

13. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

14. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

15. ГОСТ 12.1.006-99 ССБТ. ЭМП радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.

16. СанПиН 2.2.4.1191-03 Электромагнитные поля в производственных усло-

виях

17.ГОСТ Р 51897-2002. Менеджмент риска. Термины и определения.

18.ГОСТ Р 21901- 2002. Управление надёжностью. Анализ риска технологических систем.

19.РД 08-120-96 Методические указания по проведению анализа риска опасных промышленных объектов

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.consultant.ru/>.

Система «Консультант плюс», периодичность обновления – 1 раз в неделю.

2. Система «Кодекс», периодичность обновления – 1 раз в неделю.

3. www.ntb.bstu.ru

5. www.ohranatruda.ru

6. <http://www.gosnadzor.ru> – официальный сайт Ростехнадзора.

8. <http://elibrary.ru/>

9. <http://e.lanbook.com>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение осуществляется выпускающей кафедрой «Безопасность жизнедеятельности». Так, учебная лаборатория оснащена необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ. Имеется полный комплект лабораторной посуды, магнитные мешалки, Вольтметр В7-34А, Полярограф ПА-2, Измеритель вибрации ИВ4-02, весы аналитические: ВАР-200, ВЭЛ-200 и др., электропечь камерная СНОл-1,6.2,5/11-И1М, термостаты жидкостные лабораторные, баня термостатирующая ТЖ-ТБ-01/26, кондуктометр СОМ-100, центрифуга лабораторная клиническая ОПн-3, микроскоп, Радиоспектрометр ЭПА-2М, установка «Звукоизоляция и звукопоглощение» БЖ2м, Генератор сигналов ФГ-100 фотоэлектроколориметр ФЭК-М, Лабораторная установка «Защита от СВЧ-излучения». Комплект типового лабораторного оборудования "Основы метрологии и электрические измерения" ОМ-ЭИ-ПО. Имеются прикладные программные обеспечения: «AutodeskEcotest», «SigmaPlot», «BioRadLaboratories».

Для защиты докладов в виде презентации на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» предусмотрены аудитории, оснащенные компьютерными проекторами в комплекте с ноутбуком и экраном с соответствующим демонстрационным материалом.

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 _____


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 20²⁰/20²¹ учебный год.


Протокол № 6/1 заседания кафедры от «14» 05 20²⁰ г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Ломоносов 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  Лопатин Н.Н.
подпись, ФИО

Директор института  Зейнеп Р.Н.
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Курс «Безопасность труда в нанотехнологиях» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки бакалавров по направлению «Наноинженерия». Дисциплина базируется на знании, прежде всего математических и естественных наук.

Теоретический материал дается по темам, указанным в п. 4 настоящей рабочей программы. В конце каждой темы формулируются контрольные вопросы для закрепления материала, которые входят в перечень вопросов к зачёту.

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

Одним из важных условий успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих бакалавров является самостоятельная работа обучающихся.

Исходный этап изучения курса «Безопасность труда в нанотехнологиях» предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей 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 заданиях к практическим занятиям.

В учебниках и учебном пособии, представленных выше списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категорийный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом «Безопасность труда в нанотехнологиях».

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.

Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа может выполняться студентами в читальном зале библиотеки, в учебных, компьютерных классах.

Организация самостоятельной работы студента должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет.

На кафедре, помимо указанного выше оборудования и приборов, имеются учебно-исследовательские комплексы:

- «Методы очистки воды»;
- «Методы очистки воздуха»;
- «Определение параметров воздуха рабочей зоны и защита от тепловых

воздействий»;

- «Звукоизоляция и звукопоглощение»;
- «Исследование эффективности виброизоляции»;
- «Исследование эффективности и качества освещения»;
- «Исследование электробезопасности трехфазных электрических сетей».

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме решений задач и защите лабораторных работ. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов и выполнения расчётно-графического задания в соответствии с рабочей программой.