

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

Р.Н. Ястребинский

«15» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Устойчивость технологических процессов и производств

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 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 923
- Учебного плана, утвержденного учебным советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (Е.В. Климова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Безопасности жизнедеятельности
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор  (А.Н. Лопанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
« 14 » мая 2021 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 7

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации и производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нано-объектов	ПК-3. Выявлять опасности производственной среды и трудового процесса связанные с производством инновационной продукции наноиндустрии, оценивать риски, определять меры по обеспечению безопасности человека и окружающей среды.	ПК-3.1. устанавливать источники чрезвычайных ситуаций при эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве инновационной продукции наноиндустрии, прогнозировать возможные чрезвычайные ситуации и разрабатывать мероприятия по снижению риска их возникновения	Знание: - основ законодательства в области защиты от чрезвычайных ситуаций, - методик прогнозирования чрезвычайных ситуаций и расчетов защитных средств Умение: - применять теоретические знания на практике, - выполнять расчеты связанные с прогнозированием чрезвычайных ситуаций, обеспечением безопасности при возникновении чрезвычайных ситуаций Навыки: применения правил и приемов обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях при изучении курса дисциплины и в практической деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности
2	Физиология человека и наноинженерия
3	Токсикология
4	Мониторинг безопасности наноинженерных технологий
5	Производственная безопасность в наноинженерии
6	Основы надежности технических систем и техногенный риск
7	Устойчивость технологических процессов и производств
8	Эргономика и психофизиологические основы безопасности жизнедеятельности
9	Производственная санитария и гигиена труда
10	Санитарно-гигиенические нормы наноинженерии
11	Риски и безопасность наноинженерии
12	Безопасность труда в нанотехнологиях

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	34	34
лабораторные		
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	88	88
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	34	34
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раз- дел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подго- товку к аудитор- ным занятиям
1. Понятие и общие представления об устойчивости технологических процессов и производств					
	Основные понятия, термины и определения. Общее представление об устойчивости сложных систем. Правила обеспечения устойчивости технологических процессов при эксплуатации и технического обслуживания технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования	4	2		15
2. Противоаварийная устойчивость потенциально-опасных объектов экономики (ПООЭ)					
	ПООЭ и их характеристика. Принципы и критерии противоаварийной устойчивости. Предотвращение аварий технологических процессов и производств. Устойчивость к ошибкам производственного персонала. Анализ устойчивости ПООЭ к авариям.	4	2		15
3. Устойчивость технологических процессов и производств в чрезвычайных ситуациях (ЧС)					
	Понятие об устойчивости объектов экономики (ОЭ) в ЧС. Принципы и критерии устойчивости ОЭ в ЧС. Факторы, влияющие на устойчивость ОЭ в ЧС.	4	2		6
	Методы детерминированной оценки устойчивости ОЭ к действию поражающих факторов. Оценка защиты производственного персонала. Оценка устойчивости ОЭ к воздействию механических поражающих факторов. Оценка устойчивости ОЭ в условиях химического заражения. Оценка устойчивости ОЭ в условиях радиационного заражения. Оценка устойчивости ОЭ при действии вторичных поражающих факторов	16	8		38
4. Повышение устойчивости технологических процессов и производств в ЧС					
	Правовые основы деятельности по обеспечению устойчивости технологических процессов и производств. основные методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. Основные принципы повышения устойчивости ОЭ. Пути, способы, мероприятия по повышению устойчивости ОЭ.	6	3		14
ВСЕГО		34	17		88

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 7				
1	Понятие и общие представления об устойчивости технологических процессов и производств	Закрепление основных терминов и определений об устойчивости технологических процессов и производств	2	2
2	Противоаварийная устойчивость потенциально-опасных объектов экономики	Основные принципы предупреждения аварийных ситуаций. Анализ надежности противоаварийных систем	2	2
3	Устойчивость технологических процессов и производств в чрезвычайных ситуациях	Обеспечение устойчивости технологических процессов при эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования. Оценка защиты производственного персонала. Оценка устойчивости ОЭ к воздействию механических поражающих факторов. Оценка устойчивости ОЭ в условиях химического заражения. Оценка устойчивости ОЭ в условиях радиационного заражения. Оценка устойчивости ОЭ при действии вторичных поражающих факторов	10	20
4	Повышение устойчивости технологических процессов и производств в ЧС	Обеспечение защиты производственного персонала. Подготовка к безаварийной остановке производства. Повышение устойчивости материально-технического снабжения. Мероприятия по подготовке к быстрому восстановлению производства. Повышение устойчивости системы управления объектом.	3	6
ВСЕГО:			17	30

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены уч. планом.

4.4. Содержание курсового проекта

Не предусмотрен уч. планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Цель выполнения РГЗ:

- закрепление учебного материала по дисциплине;
- развитие у студентов самостоятельного и творческого мышления;
- приобретение навыков выполнения инженерных расчетов по оценке чрезвычайных ситуаций и принятию адекватных мер, направленных на снижение уровня негативного воздействия факторов ЧС на устойчивость технологических процессов и производств.

По каждому РГЗ предполагается несколько вариантов заданий.

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

Объем каждого РГЗ до 10 стр.

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента

Перечень расчетно-графических заданий

№ п/п	Перечень расчетно-графических заданий	К-во часов
1	Прогнозирование ЧС на химически опасном объекте	6
2	Прогнозирование ЧС на радиационноопасном объекте	6
3	Проектирование защитного сооружения на ОЭ	6

Индивидуальный вариант РГЗ выдается преподавателем каждому студенту.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-3. Выявлять опасности производственной среды и трудового процесса связанные с производством инновационной продукции nanoиндустрии, оценивать риски, определять меры по обеспечению безопасности человека и окружающей среды.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. устанавливать источники чрезвычайных ситуаций при эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве инновационной продукции nanoиндустрии, прогнозировать возмож-	Экзамен, защита РГЗ, контрольные работы

ные чрезвычайные ситуации и разрабатывать мероприятия по снижению риска их возникновения	
--	--

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

Компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)	
ПК - 3	1.	Факторы, влияющие на устойчивость технологических процессов и производств
	2.	Критерии устойчивости технологических процессов и производств
	3.	Мероприятия по обеспечению устойчивости технологических процессов и производств
	4.	Принципы предупреждения аварийных ситуаций технологических процессов и производств
	5.	Диагностика и контроль повреждений
	6.	Противоаварийные системы
	7.	Устойчивость к ошибкам производственного персонала
	8.	Классификация ошибок производственного персонала
	9.	Факторы, определяющие устойчивость технологических процессов и производств
	10.	Прогнозирование воздействия различных поражающих факторов
	11.	Характеристик химически опасных объектов
	12.	Характеристика радиационно опасных объектов
	13.	Мероприятия, направленные на повышение устойчивости функционирования объектов экономики
	14.	Рациональное размещение объектов их зданий (сооружений)
	15.	Ограничение поражения вторичными факторами
	16.	Обеспечение надежности и оперативности управления производством
	17.	Организация надежных производственных связей и повышение надежности системы энергоснабжения
	18.	Выбор мероприятий, направленных на повышение устойчивости функционирования ОЭ в ЧС
	19.	Дать характеристику защитных сооружений
	20.	Укажите основные поражающие факторы природных опасностей

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта

Курсовые проекты/работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Вопросы для защиты РГЗ

1. Дайте определение ЧС из ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»:

а) ЧС – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей*;

б) ЧС – нарушение нормальных условий жизни и деятельности людей на объекте или определенной территории (акватории), вызванное аварией, катастрофой, стихийным или экологическим бедствием, эпидемией, эпизоотией (болезнь животных), эпифитотией (поражение растений), применением возможным противником современных средств поражения и приведшее или могущее привести к людским или материальным потерям;

в) Чрезвычайной называется ситуация, при которой на территории или объекте возникает угроза жизни и здоровью людей и ожидается материальный ущерб при условии, что объект или данная территория не могут самостоятельно справиться со сложившейся обстановкой.

2. Что такое конвекция:

а) это такая степень вертикальной устойчивости воздуха при которой температура нижних слоев атмосферы ниже, чем температура верхних слоев атмосферы;

б) это такая степень вертикальной устойчивости воздуха при которой температура нижних слоев атмосферы выше, чем температура верхних слоев атмосферы*;

в) это такая степень вертикальной устойчивости воздуха при которой температура нижних и верхних слоев атмосферы одинаковая;

3. Чему равен радиус сбора укрываемых в убежищах:

а) при застройке: многоэтажными зданиями – 400 м, одноэтажными зданиями – 500 м*;

б) при застройке: многоэтажными зданиями – 800 м, одноэтажными зданиями – 1000 м;

в) при застройке: многоэтажными зданиями – 600 м, одноэтажными зданиями – 700 м.

4. Что такое α – излучение:

а) поток легких отрицательно заряженных частиц, движущихся со скоростью,

близкой к скорости света;

б) поток тяжелых положительно заряженных частиц (ядер атомов гелия), движущихся со скоростью 20000 км/с*;

в) жесткое излучение, имеющее более короткую волну, чем рентгеновское излучение.

5. Чем характеризуется радиационная обстановка:

а) масштабом и степенью радиоактивного заражения, а также влиянием этого заражения на действия формирований ГО, работу объектов экономики и жизнедеятельности населения*;

б) уровнем радиации и его влиянием на жизнедеятельность населения;

в) размером территории радиоактивного заражения и мощностью дозы.

6. Избыточные давления во фронте ударной волны на границе зоны сильных разрушений:

а) $\Delta P_{\phi} = 50$ КПа; б) $\Delta P_{\phi} = 30$ КПа*; в) $\Delta P_{\phi} = 80$ КПа.

7. По какой формуле определяется время испарения АХОВ:

а) $T = \frac{c\Delta P_{\phi}}{k_2 k_3 k_8}$; б) $T = \frac{hd}{k_2 k_4 k_7}$ *; в) $T = \frac{Sd}{k_2 k_5 k_8}$.

8. По какой формуле рассчитывается эквивалентное количество вещества по вторичному облаку:

а) $Q_{32} = (2 - k_1) k_2 k_3 k_4 k_5 k_8 \frac{Q_0}{hd}$; б) $Q_{32} = (1 - k_1) k_4 k_6 k_8 k_{10} Q_0$;

в) $Q_{32} = (1 - k_1) k_2 k_3 k_4 k_5 k_6 k_7 \frac{Q_0}{hd}$ *.

9. По какой формуле определяется допустимая продолжительность пребывания людей на зараженной территории:

а) $\Delta t_{дон} = \frac{t_{ex}^6}{\left(t_{ex} - \frac{D_{дон} K_{осл}}{5P_{ex}}\right)^5} - t_{ex}$ *; б) $\Delta t_{дон} = \frac{t_{ex}^3}{\left(t_{ex} - \frac{K_{осл}}{5}\right)^5} - t_{ex}$;

в) $\Delta t_{дон} = \frac{t_{ex}^4}{\left(t_{ex} - \frac{5K_{осл}}{P_{ex}}\right)^3} - t_{ex}$.

10. По какой формуле можно определить допустимую дозу радиации:

а) $D_{дон} = \frac{P_{cp} \Delta t}{K_{осл}}$ *; б) $D_{дон} = \frac{5(P_{ex} t_{ex} - P_{ex} t_{ex})}{K_{осл}}$; в) $D_{дон} = \frac{P_{ex} t_{ex} - P_{ex} t_{ex}}{5K_{осл}}$.

11. Защитные сооружения классифицируют по:

а) назначению*; б) месту расположения; в) степени огнестойкости;

г) срокам строительства; д) вместимости; е) режимам вентиляции.

12. Радиационные аварии подразделяются на:

а) локальную*; б) объектовую; в) местную; г) общую; д) региональную.

13. При заблаговременном прогнозировании масштабов заражения в качестве исходных данных рекомендуется принимать:

- а) изотермию и скорость ветра 1 м/с;
- б) инверсию и скорость ветра 1 м/с*;
- в) конвекцию и скорость ветра 1 м/с.

14. Технические средства дезактивации можно разделить на три основные группы:

- а) специальные*; б) многоцелевые*; в) обычные*; г) направленные.

15. При отображении зон возможного заражения АХОВ на картах (схемах) при скорости ветра более 2 м/с угловые размеры зоны возможного химического заражения составляют:

- а) 360° ; б) 180° ; в) 90° *; г) 45° .

16. Помещения убежищ подразделяются на основные и вспомогательные. К основным относятся:

- а) помещения для укрываемых людей*;
- б) фильтровентиляционные камеры;
- в) пункты управления*;
- г) медицинские пункты*;
- д) помещения для хранения продовольствия.

17. По месту расположения защитные сооружения классифицируют на:

- а) встроенные*;
- б) для защиты работников предприятий и населения;
- в) возводимые заблаговременно;
- г) отдельно стоящие*;
- д) быстровозводимые.

В течении семестра, после изучения каждого из четырех разделов дисциплины (Понятие и общие представления об устойчивости технологических процессов и производств. Противоаварийная устойчивость потенциально-опасных объектов экономики (ПООЭ). Устойчивость технологических процессов и производств в чрезвычайных ситуациях (ЧС). Повышение устойчивости технологических процессов и производств в ЧС) студенты должны написать контрольную работу, которая состоит из вопросов пройденного материала – минимум 3 вопроса.

Контрольная работа №1.

**Тема. Понятие и общие представления об устойчивости
технологических процессов и производств
(компетенция ПК-3)**

1. Факторы, влияющие на устойчивость технологических процессов и производств
2. Критерии устойчивости технологических процессов и производств
3. Мероприятия по обеспечению устойчивости технологических процессов и производств
4. Правовые основы деятельности по обеспечению устойчивости технологических процессов и производств
5. Дать характеристику землетрясения, его поражающих факторов
6. Дать характеристику наводнения, его поражающих факторов
7. Дать характеристику ЧС (ураганы и смерчи), его поражающих факторов
8. Дать характеристику ЧС (оползни, селевые потоки, снежные лавины), его поражающих факторов
9. Дать характеристику природных пожаров, его поражающих факторов
10. Дать характеристику техногенных взрывов, их поражающих факторов
11. Дать характеристику техногенных пожаров, их поражающих факторов
12. Дать характеристику химически опасных объектов
13. Дать характеристику радиационно опасных объектов
14. В чем заключается опасность транспортных коммуникаций

Контрольная работа №2.

**Тема. Противоаварийная устойчивость потенциально-опасных объектов
экономики
(компетенция ПК-3)**

1. Краткая характеристика ПООЭ
2. Принципы предупреждения аварийных ситуаций технологических процессов и производств
3. Основные принципы осуществления диагностики и контроля повреждений
4. Противоаварийные системы
5. Устойчивость к ошибкам производственного персонала
6. Классификация ошибок производственного персонала

Контрольная работа №3

**Тема. Устойчивость технологических процессов и производств в
чрезвычайных ситуациях
(компетенция ПК-3)**

1. Факторы, определяющие устойчивость технологических процессов и производств
2. Прогнозирование воздействия различных поражающих факторов
3. Мероприятия, направленные на повышение устойчивости функционирования объектов экономики
4. Рациональное размещение объектов их зданий (сооружений)
5. Ограничение поражения вторичными факторами
6. Выбор мероприятий, направленных на повышение устойчивости функционирования ОЭ в ЧС

Контрольная работа №4.

**Тема. Повышение устойчивости технологических процессов и производств в ЧС
(компетенция ПК-3)**

1. Декларация безопасности промышленного объекта
2. Зонирование территорий
3. Основные принципы повышения устойчивости ОЭ
4. Пути, способы и мероприятия по повышению устойчивости ОЭ
5. Обеспечение защиты производственного персонала

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
ПК-3. Выявлять опасности производственной среды и трудового процесса связанные с производством инновационной продукции наноиндустрии, оценивать риски, определять меры по обеспечению безопасности человека и окружающей среды. ПК-3.1. устанавливать источники чрезвычайных ситуаций при эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве инновационной продукции наноиндустрии, прогнозировать возможные чрезвычайные ситуации и разрабатывать мероприятия по снижению риска их возникновения	
Знания	Знание основ законодательства в области защиты от чрезвычайных ситуаций
	Знание методик прогнозирования чрезвычайных ситуаций и расчетов защитных средств
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Применять теоретические знания на практике
	Выполнять расчеты связанные с обеспечением устойчивости технологических процессов и производств используемых при производстве инновационной продукции наноиндустрии
	Применения правил и приемов обеспечения

Навыки	устойчивости технологических процессов и производств при выполнении расчётно- графических заданий и в практической деятельности
--------	---

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенции ПК-3 по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основ законодательства в области защиты от чрезвычайных ситуаций	Не знает основ законодательства в области защиты от чрезвычайных ситуаций	Знает основы законодательства в области защиты от чрезвычайных ситуаций, но допускает неточности формулировок	Знает основы законодательства в области защиты от чрезвычайных ситуаций	Знает основы законодательства в области защиты от чрезвычайных ситуаций, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание методик прогнозирования чрезвычайных ситуаций и расчетов защитных средств	Не знает методик прогнозирования чрезвычайных ситуаций и расчетов защитных средств	Знает методики прогнозирования чрезвычайных ситуаций и расчетов защитных средств	Знает методики прогнозирования чрезвычайных ситуаций и расчетов защитных средств, их интерпретирует и использует	Знает методики прогнозирования чрезвычайных ситуаций и расчетов защитных средств, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенции ПКВ-3 по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Применять теоретические знания на практике	Не знает содержание курса. Не умеет применять теоретические знания на практике	Обучающийся умеет применять теоретические знания на практике, идентифицирует	Обучающийся умеет применять теоретические знания на практике, идентифицирует	Обучающийся умеет применять теоретические знания на практике, правильно

	тике, идентифицировать источники чрезвычайных ситуаций, связанных с производством инновационной продукции наноиндустрии	цировать источники чрезвычайных ситуаций, связанных с производством инновационной продукции наноиндустрии, но часто делает ошибки	тифицировать источники чрезвычайных ситуаций, связанных с производством инновационной продукции наноиндустрии, но иногда допускает практические ошибки.	идентифицировать источники чрезвычайных ситуаций, связанных с производством инновационной продукции наноиндустрии
Выполнять расчеты связанные с обеспечением устойчивости технологических процессов и производств, используемых при производстве инновационной продукции наноиндустрии	Не знает основных методик расчета, связанных с обеспечением устойчивости технологических процессов и производств, используемых при производстве инновационной продукции наноиндустрии	Обучающийся умеет применять необходимые расчеты связанные с обеспечением устойчивости технологических процессов и производств, используемых при производстве инновационной продукции наноиндустрии, но часто делает ошибки	Обучающийся умеет применять необходимые расчеты связанные с обеспечением устойчивости технологических процессов и производств, используемых при производстве инновационной продукции наноиндустрии, но иногда допускает практические ошибки.	Обучающийся умеет применять необходимые расчеты связанные с обеспечением устойчивости технологических процессов и производств, используемых при производстве инновационной продукции наноиндустрии,

Оценка сформированности компетенции ПК-3 по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Применения правил и приемов обеспечения устойчивости технологических процессов и производств при выполнении расчётно-графических заданий и в практической деятельности	Не знает содержание курса. Не владеет навыками применения правил и приемов обеспечения устойчивости технологических процессов и производств при выполнении расчётно-графических заданий	Обучающийся, с дополнительной помощью, может выполнять расчеты по прогнозированию зон чрезвычайных ситуаций и защиты от них, но допускает ошибки в практических расчетах, не грамотно делает выводы по расчетам	Обучающийся владеет навыками расчетов по прогнозированию зон чрезвычайных ситуаций и защиты от них, но допускает незначительные неточности	Обучающийся не допускает ошибок при расчетах по прогнозированию зон чрезвычайных ситуаций и защиты от них,

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель, портативный мультимедийный комплекс, экран, ноутбук
3	Кабинет дипломного проектирования кафедры БЖД	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет»

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) №27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022 г.
4.	GoogleChrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Климова, Е. В. Устойчивость технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров направления 200301 - Техносферная безопасность профиль подготовки Безопасность технологических процессов и производств и направления 280302 - Наноинженерия профиль подготовки Безопасность систем и технологий наноинженерии / Е. В. Климова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017

2. Устойчивость технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие к практическим занятиям для бакалавров направления 200301 - Техносферная безопасность профиль подготовки Безопасность технологических процессов и производств и направления 280302 – Наноинженерия профиль подготовки Безопасность систем и технологий наноинженерии / сост. Е. В. Климова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017.

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Устойчивость объектов экономики в ЧС / В. И. Васильев. СПб.: СПбГПУ, 2006. - 318с.

2. Устойчивость объектов экономики в ЧС : учеб. пособие для студентов специальности 280103 / В. Ю. Радоуцкий, В. Н. Шульженко ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 179 с.

3. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие для студентов направления бакалавриата 280700 - Техносфер. безопасность, профиля подготовки - Безопасность технол. процессов и пр-в / Е. В. Климова, В. В. Калатоzi ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 106 с.

4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебник / Б. С. Мастрюков. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 334 с.

5. Безопасность производственных процессов: Справочник/ Под ред. С.В. Белова. – М.:Машиностроение,1985. – 448 с.

6. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: учебное пособие / П.Г. Белов. - М.: ACADEMIA, 2003.– 506 с.

7. Хенли Э.Д., Кумато Х. Надежность технических систем и оценка риска / Э.Д. Хенли, Х. Кумато. Пер. с англ.; под ред. В.С. Сыроятникова. – М.: Машиностроение, 1984. – 526 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Система «Консультант плюс», периодичность обновления – 1 раз в неделю.
2. Система «Кодекс», периодичность обновления – 1 раз в неделю.
3. <http://www.garant.ru/>
4. www.ntb.bstu.ru