

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Моделирование процессов и технологий защиты окружающей среды» изучается в третьем Модуле.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Моделирование процессов и технологий защиты окружающей среды» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

Дисциплина обобщает знания, полученные в ходе освоения дисциплин и практик Модуля 1, Модуля 2 и Модуля 3:

- Основы законодательства в области научно-исследовательской деятельности и охраны окружающей среды;
- Глобальные экологические проблемы;
- Наилучшие доступные технологии как основа технологической и экологической безопасности;
- Отходы производства и потребления;
- Деловой иностранный язык;
- Теория эффективного лидерства и командный менеджмент;
- Язык, культура и межкультурные коммуникации;
- Язык деловых межкультурных коммуникаций;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 2;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 3;
- Учебная практика. Ознакомительная практика.

Результаты обучения по дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождении практик:

- Имитационное моделирование технологических процессов;
- Методика ликвидации медико-санитарных последствий ЧС;
- Методология выполнения магистерской диссертации;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 4;
- Учебная практика. Ознакомительная практика;
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Моделирование процессов и технологий защиты окружающей среды» являются:

- формирование теоретических знаний по моделированию процессов проблемных ситуаций на предприятиях в аспекте безопасности;
- овладение общей теорией моделирования процессов и технологий защиты окружающей среды в техносфере;

– формирование прикладных знаний и умений по моделированию процессов и технологий защиты окружающей среды в задачах поддержания, улучшения и проектирования безопасности на предприятиях.

– моделирование процессов возникновения происшествий и процесса причинения ущерба от техногенных происшествий;

– моделирование процесса управления обеспечением безопасности труда;

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы</p>	<p>ИД-ОПК-1.3 Применение профессиональной информации в области техносферной безопасности для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся: - способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы; - умеет применять профессиональную информацию в области техносферной безопасности для решения задач профессиональной деятельности;</p>
<p>ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-ОПК-2.1 Сбор и анализ информации в области техносферной безопасности для решения задач расчёта техносферных процессов и систем, выбора способов их интенсификации;</p>	<p>– способен самостоятельно анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности; - владеет навыками сбора и анализа информации в области техносферной безопасности для решения задач расчёта техносферных процессов и систем, выбора способов их интенсификации;</p>
<p>ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической</p>	<p>ИД-ПК-1.1 Анализ и применение современных информационных технологий, использование современной измерительной техники и методов измерения при решении научных задач</p>	<p>– способен самостоятельно проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
информации и результатов исследований	и планировании проведения исследований и разработок; ИД-ПК-1.2 Навыки идентификации процессов и разработка их рабочих физических и математических моделей; ИД-ПК-1.5 Применение методик расчета параметров технологических процессов, принципов выбора аппаратуры для осуществления экологически безопасных технологических процессов	результатов исследований; владеет навыками анализа и применения современных информационных технологий, использование современной измерительной техники и методов измерения при решении научных задач и планировании проведения исследований и разработок; – имеет навыки идентификации процессов и разработка их рабочих физических и математических моделей; – демонстрирует навыки применения методик расчета параметров технологических процессов, принципов выбора аппаратуры для осуществления экологически безопасных технологических процессов;

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	6	з.е.	216	час.
----------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
3 семестр	Зачет с оценкой	3	18	33				162	
Всего:		216							

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
Первый семестр							
		18	33			162	
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6	Лекция 1 Вводная лекция Основы терминологии моделирования. Имитационное моделирование как инструмент моделирования производственных процессов	3				4	Контроль посещаемости. Входной контроль знаний (устный опрос). Просмотр Презентаций Выдача задания на практическое занятие 1. Выдача Домашнего задания 1. Выбор темы проблемного эссе.
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6	Лекция 2 Математическое моделирование технических систем	3				10	Контроль посещаемости. Разбор теоретического материала. Защита домашнего задания 1. Выдача задания на практическое занятие 2. Выдача заданий для самостоятельной работы. Выдача Домашнего задания 2.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6	Лекция 3 Технология моделирования.	3				10	Контроль посещаемости. Разбор теоретического материала. Защита домашнего задания 2. Выдача задания на практическое занятие 3. Выдача заданий для самостоятельной работы. Выдача Домашнего задания 3.
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5	Лекция 4 Имитационное моделирование сложных систем	3				10	Контроль посещаемости Разбор теоретического материала. Защита домашнего задания 3, задания на практическое занятие 3 в виде Презентаций. Выдача задания на практическое занятие 4. Выдача Домашнего задания 4.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6							
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6	Лекция 5 Пространственное моделирование на основе ГИС-технологий	3				10	Контроль посещаемости Разбор теоретического материала. Защита домашнего задания 4, задания на практическое занятие 4. Выдача задания на практическое занятие 5. Выдача Домашнего задания 5.
	Лекция 6 Управление безопасностью сложных технических систем					10	Контроль посещаемости. Разбор теоретического материала. Защита задания на практическое занятие 5. Сдача выполненных практических заданий, работ по темам для самостоятельного изучения.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6	Практическое занятие 1. Основы терминологии моделирования. Моделирование как инструмент моделирования производственных процессов. Чтение дополнительной литературы.		1			12	Контроль посещаемости. Входной контроль знаний (входное тестирование). Презентация по ВКР (Тезисов к обоснованию темы ВКР) Оценка Презентации. Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Оценка устной дискуссии. Выдача домашнего задания (подготовка Презентации) тема ДЗ 1.
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2	Практическое занятие 2 Технология моделирования. Этапы моделирования.		4			12	Контроль посещаемости. Разбор теоретического материала. Защита Домашнего задания 1. Выдача Домашнего задания 2.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6							
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6	Практическое занятие 3 Математическое моделирование технических систем. Постановка вычислительного эксперимента с моделью.		4			12	Контроль посещаемости. Разбор теоретического материала. Защита домашнего задания 2. Выдача Домашнего задания 3, подготовка Презентации. Выдача тем Проблемного эссе.
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1	Практическое занятие 4 Моделирование происшествий с помощью диаграмм типа «дерево» Чтение дополнительной литературы по теме занятия.		4			12	Контроль посещаемости. Разбор теоретического материала. Защита домашнего задания 3 в виде Презентации. Выдача Домашнего задания 4.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6							Обсуждение Проблемного эссе.
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6	Практическое занятие 5 Моделирование происшествий с помощью диаграмм типа «граф»		4			12	Контроль посещаемости. Разбор теоретического материала. Защита домашнего задания 4 в виде Презентации. Выдача Домашнего задания 5. Подготовка Презентации
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1	Практическое занятие 6 Моделирование происшествий с помощью диаграмм		4			12	Контроль посещаемости. Разбор теоретического материала.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6	типа «сеть» Чтение дополнительной литературы по теме занятия.						Защита домашнего задания 5 в виде Презентации. Выдача Домашнего задания 6.
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6	Практическое занятие 7 Моделирование процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества		4			12	Контроль посещаемости. Разбор теоретического материала. Защита домашнего задания 6. Выдача Домашнего задания 7. Подготовка Презентации.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6	Практическое занятие 8 Моделирование процесса трансформации аварийно-опасных веществ Чтение дополнительной литературы по теме занятия.		4			12	Контроль посещаемости. Разбор теоретического материала. Защита домашнего задания 7. Выдача домашнего задания 8.
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5	Практическое занятие 9 Моделирование процесса разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ		4			12	Разбор теоретического материала Итоговое Тестирование по материалам Лекций. Презентация Домашнего задания 8.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-2 ИД-ПК-2.5 ИД-ПК-2.6							
Все индикаторы всех компетенций	Зачет с оценкой	3	33	x	54	162	Зачет с оценкой
	ИТОГО за первый семестр	216					

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Лекция 1	Вводная лекция Основы терминологии моделирования. Моделирование как инструмент моделирования производственных процессов	Система как совокупность объектов или элементов, образующих целостность. Системный подход при изучении поведения систем. Устойчивая совокупность взаимосвязей между компонентами системы – структура системы. Показатели эффективности функционирования системы. Процесс функционирования как переход из одного состояния в другое.
Лекция 2	Системы обеспечения техносферной безопасности региона	Моделирование процессов загрязнения окружающей среды и техногенных угроз. Построение моделей систем защиты техносферы. Виды систем и технологий региональных систем защиты техносферы.
Лекция 3	Технологии инженерной защиты окружающей среды	Системы защиты воздушной среды, гидросферы и литосферы от техногенных загрязнений
Лекция 4	Моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий	Основные принципы моделирования процесса причинения техногенного ущерба. Моделирование процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества. Моделирование процесса трансформации и разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ.
Лекция 5	Пространственное моделирование на основе ГИС-технологий	Место ГИС среди информационных технологий. Аналоговые и цифровые информационные системы, базы данных и системы управления базами данных. Обработка пространственной информации и работа с базами данных. Определение геоинформационных систем (ГИС). История развития и становления геоинформационных систем как нового метода исследований. Роль геоинформационных систем в структуре современного общества. Составные части геоинформационных систем: аппаратные средства, программное обеспечение, данные, исполнители, методы. Задачи, решаемые ГИС: ввод, манипулирование, хранение и управление данными, анализ и запрос, визуализация.
Лекция 6	Моделирование процесса контроля и поддержания требуемого уровня безопасности.	Принципы программно-целевого планирования и управления безопасностью. Моделирование процесса обоснования требований к уровню безопасности. Моделирование процесса обеспечения требуемого уровня безопасности. Моделирование процесса контроля требуемого уровня безопасности. Моделирование процесса поддержания требуемого уровня безопасности.
Практические занятия		
Практическое занятие 1	Вводное занятие. Основы терминологии моделирования. Моделирование как инструмент моделирования	Устная дискуссия по материалам Лекции 1. Краткий экскурс в историю возникновения имитационного моделирования технологических процессов. Входной контроль знаний (тестирование). Просмотр Презентаций по ВКР Выдача домашнего задания 1

	производственных процессов.	
Практическое занятие 2	Технология моделирования. Этапы моделирования.	Устная дискуссия по материалам Лекции 2. Разбор теоретического материала. Защита Домашнего задания 1 Обсуждение. Взаимооценка. Выдача домашнего задания 2.
Практическое занятие 3	Математическое моделирование технических систем. Постановка вычислительного эксперимента с моделью.	Устная дискуссия по материалам Лекции 3. Разбор теоретического материала. Выдача Домашнего задания 3.
Практическое занятие 4	Моделирование происшествий с помощью диаграмм типа «дерево»	Устная дискуссия по материалам Лекции 4. Разбор теоретического материала. Защита Домашнего задания 3 в виде Презентаций. Обсуждение. Взаимооценка. Выдача домашнего задания 4
Практическое занятие 5	Моделирование происшествий с помощью диаграмм типа «граф»	Устная дискуссия по материалам Лекции 5. Разбор теоретического материала. Защита Домашнего задания 4 в виде Презентаций. Обсуждение. Взаимооценка. Выдача Домашнего задания 5.
Практическое занятие 6	Моделирование происшествий с помощью диаграмм типа «сеть»	Устная дискуссия по материалам Лекции 6. Разбор теоретического материала. Защита домашнего задания 5 в виде Презентаций. Обсуждение. Взаимооценка. Выдача Домашнего задания 6
Практическое занятие 7	Моделирование процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества	Устная дискуссия по материалам Лекции 6. Разбор теоретического материала. Выдача Домашнего задания 7. Защита домашнего задания 6 в виде Презентаций. Обсуждение. Взаимооценка.
Практическое занятие 8	Моделирование процесса трансформации аварийно-опасных веществ	Презентация Домашнего задания 7. Обсуждение. Взаимооценка. Разбор теоретического материала. Выдача домашнего задания 8.
Практическое занятие 9	Моделирование процесса разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ	Разбор теоретического материала. Итоговое тестирование по материалам Лекций. Презентация Домашнего задания 8. Сдача работ, выполненных в ходе самостоятельного изучения.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, экзамену;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- выполнение домашних заданий в виде Презентаций;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к тестированию

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН);

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Научно-техническое обоснование мер, направленных на снижение техногенной опасности предприятий	Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам	Краткий текст-сопровождение к Презентации	4
2.	Системы мониторинга промышленной и экологической безопасности	Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам	Краткий текст-сопровождение к Презентации	4

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	18	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	36	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-1 ИД-ОПК-1.3 ОПК-2 ИД-ОПК-2.1	ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-1.5
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует способность самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы; - способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности; - показывает навык сбора и анализа информации в области техносферной безопасности для решения задач расчёта техносферных процессов и систем, выбора способов их интенсификации; 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно устанавливает причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; - умеет подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий; - имеет навыки установления причин сверхнормативного образования отходов в организации; - знает методики выявления причин сверхнормативного образования отходов в организации; владеет оценкой последствий сверхнормативного образования отходов, аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; - умеет самостоятельно разрабатывать

					<p>предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использует методики разработки предложений по предупреждению сверхнормативного образования отходов; - реализует на практике в конкретных условиях известных мероприятий (методов) по ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывает затруднения самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы; - способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности, но делает это не в полном объеме; - показывает навык сбора и анализа информации в области техносферной безопасности для решения задач расчёта техносферных процессов и систем, выбора способов их интенсификации; 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывает затруднения при самостоятельном установлении причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; - не умеет подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий; - имеет навыки установления причин сверхнормативного образования отходов в организации; - знает методики выявления причин сверхнормативного образования отходов в организации; - владеет оценкой последствий сверхнормативного образования отходов, аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; - умеет самостоятельно разрабатывать

					<p>предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использует методики разработки предложений по предупреждению сверхнормативного образования отходов; - реализует на практике в конкретных условиях известных мероприятий (методов) по ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывает затруднения самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы; - способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности, но делает это не в полном объеме; – показывает навык сбора и анализа информации в области техносферной безопасности для решения задач расчёта техносферных процессов и систем, выбора способов их интенсификации, но делает ошибки; 	<ul style="list-style-type: none"> - испытывает затруднения при самостоятельном установлении причины и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; - не умеет подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий; - имеет навыки установления причин сверхнормативного образования отходов в организации; - знает методики выявления причин сверхнормативного образования отходов в организации; владеет оценкой последствий сверхнормативного образования отходов, аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; - умеет самостоятельно разрабатывать предложения по предупреждению

				аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; - использует методики разработки предложений по предупреждению сверхнормативного образования отходов; - реализует на практике в конкретных условиях известных мероприятий (методов) по ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	<i>Обучающийся:</i> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «производственное сырьё-производство-изготовленное изделие-утилизация отходов»; – выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Моделирование процессов и технологий защиты окружающей среды» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	Входное тестирование	Цель тестирование-определение уровня подготовки и базы знаний, полученной в предыдущем уровне образования

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>Пример тестового задания</p> <p>1. Граница техносферы:</p> <p>а) 100 м над уровнем земли; б) 10 000 м над уровнем земли; в) орбита Земли; г) дальний Космос.</p> <p>2. Естественный шумовой фон составляет:</p> <p>а) 20–30 дБ; б) 50–60 дБ; в) 80–90 дБ; г) 110–120 дБ.</p>
	Итоговое тестирование по материалам лекций	<p>Пример тестового задания</p> <p>1. Первые математические модели были созданы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ф. Кенэ 2. К. Марксом 3. Г. Фельдманом 4. Д. Нейманом <p>2. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. физическая модель 2. аналоговая модель 3. типовая модель 4. математическая модель
	Домашнее задание (пример)	Сделать Презентацию на тему: Методика принятия управленческих решений в области техносферной безопасности (по выбранному для ВКР предприятию).

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Домашние задания в виде Презентаций	Обучающийся, в процессе доклада по Презентации, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, слайды были выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, презентация имела «цитату стиля», была оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.		5	
	Обучающийся в процессе доклада по Презентации продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, слайды были выстроены логически последовательно, но не в полной мере отражали содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, презентация не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль.		4	
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Презентация была оформлена небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент слайдов.		3	
	Обучающийся не выполнил задания		2	
Тесты	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются оценки в зависимости от процента правильных ответов: «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84%		5	85% - 100%
			4	65% - 84%

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	«5» - 85% - 100%		
			3
			41% - 64%
			2
			40% и менее 40%
Заметки к Слайдам (Краткое описание материалов лекций, вынесенных на самостоятельное изучение)	Обучающийся в полной мере разобрался в материалах по Презентации лекций для самостоятельного изучения. Заметки к слайдам содержательны по смыслу, правильно отражают и описывают материал каждого из слайдов. Текст к заметкам написан с грамотным использованием профессиональной терминологии.		5
	Обучающийся разобрался в материалах по Презентации лекций для самостоятельного изучения, но не всегда был точен в комментариях и допускал ряд неточностей в применяемой терминологии. Текст к заметкам написан, но не всегда с корректным использованием профессиональной терминологии.		4
	Обучающийся слабо проработал Презентации лекций для самостоятельного изучения. Заметки к слайдам не информативны и не правильно отражают и описывают материал слайдов. Текст к заметкам написан с грамотным ошибками. В том числе в части использования профессиональной лексики и терминологии		3
	Обучающийся не выполнил задания		2
Устная дискуссия	Обучающийся активно участвует в дискуссии по заданной теме. В ходе комментариев и ответов на вопросы опирается на знания лекционного материала и знания из дополнительных источников. Использует грамотно профессиональную лексику и терминологию. Убедительно отстаивает свою точку зрения. Проявляет мотивацию и заинтересованность к работе.		5
	Обучающийся участвует в дискуссии по заданной теме, но в ходе комментариев и ответов на вопросы опирается в большей степени на остаточные знания и собственную интуицию. Использует профессиональную лексику и терминологию, но допускает неточности в формулировках.		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывает суть в ответах и комментариях		3
	Обучающийся не участвует в дискуссии и уклоняется от ответов на вопросы.		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса	Билет 1 1. Общие классы объективно существующих опасностей на производстве. 2. Основные этапы системного исследования техносферы. Билет 2 1. Понятие «структурная схема безопасности» и где оно используется. 2. Факторы, определяющие последствия воздействия продуктов аварийного выброса на живые и неживые объекты.

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Наименование оценочного средства			
Экзамен в устной форме по билетам	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме,		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</p> <ul style="list-style-type: none"> – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность 		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</p> <p>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</p> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2
...

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- Тестирования		2 – 5
- Домашние задания в виде Презентаций		2 – 5
- самостоятельное изучение материалов дополнительных Лекций (заметки к Слайдам)		2 – 5
Участие в устных дискуссиях		2 – 5
		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо
Итого за семестр экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ /МОДУЛЯ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

115419, г. Москва, ул. Донская, д. 39, стр. 6	
№ и наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, помещений, предназначенных для практической подготовки	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, помещений, предназначенных для практической подготовки
- лаборатория для проведения занятий по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, 12 персональных компьютеров, принтер;
- лаборатория для проведения занятий по практической подготовке	Комплект учебной мебели, специализированное оборудование: весы, технический холодильник, колбы, пробирки, стойки для колб, горелки.
119071, г. Москва, ул. М. Калужская, д. 1, стр. 3	
- помещение для самостоятельной работы	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Указ президента РФ от 7 июля 2011 г. N 899	«Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации». «Перечень критических технологий Российской Федерации»					http://base.garant.ru/55171684/
2	Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года N 642	Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации					http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449
3	Правительство Российской Федерации Распоряжение от 28 июля 2017 г. No 1632-р	Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»					http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf
4	Гаенко В.П.	Безопасность технических систем: методологические аспекты теории, методы анализа и управления безопасностью.	Учебное пособие	Санкт-Петербург: СВЕН	2016	http://ibooks.ru/ http://ibooks.ru/reading.php?productid=351070	

10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Н.Б. Кобелев, В.А.Половников, В.В. Девятков	Имитационное моделирование	Учебное пособие	М.: КУРС: НИЦ Инфра-М	2013	http://znanium.com/bookread2.php?book=361397	
2	В.П. Тарасик	Математическое моделирование технических систем	Учебник	Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М	2017	http://znanium.com/bookread2.php?book=773106	
3	М.С. Красс	Моделирование эколого-экономических систем	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2013	http://znanium.com/bookread2.php?book=398940	
4	Н.Г. Чикуров	Моделирование систем и процессов	Учебное пособие	М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М	2013	http://znanium.com/bookread2.php?book=392652	
5	О.И. Бабина, Л.И.Мошкович.	Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии	монография	Красноярск: Сиб. федер. ун-т	2014	http://znanium.com/bookread2.php?book=506049	
6	Белов С.А.	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды	Учебник	М.: Высшая школа, Юрайт	2017	https://biblio-online.ru/book/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti-i-zaschita-okruzhayuschey-sredy-tehnosfernaya-bezopasnost-396488	5
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1.	Любская О.Г., Якутина Н.В.	Методы оценки экологической безопасности	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2015		5
2.	О. Г. Любская, Г. А. Свищев, А. В. Пикалев.	Моделирование параметров микроклимата производственных систем	Методические указания	М.: МГУДТ	2014		5
3.	Любская О.Г., Якутина Н.В.	Техносферная токсикология	Методические указания	М.: МГУДТ	2015		5

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Scopus http://www.Scopus.com/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
4.	База данных в мире Academic Search Complete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. http://search.ebscohost.com
5.	Журнал «Безопасность жизнедеятельности»: bjd@novtex.ru
6.	Журнал «Наукovedение» http://naukovedenie.ru .
7.	Журнал «Программная инженерия» E-mail: prin@novtex.ru

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	...	
5.

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры