
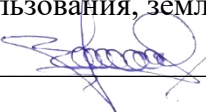


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

  
Б.М. Насибулина  
«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой экологии,  
природопользования, землеустройства и БЖД

  
М.В. Валов  
«04» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ТЕХНОСФЕРЕ»**

Составитель(-и)	<b>Синцов А.В. , к.г.н. доцент кафедры экологии, природопользования, землеустройства и безопасности жизнедеятельности</b>
Направление подготовки	<b>20.03.01 Техносферная безопасность</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>Безопасность жизнедеятельности в техносфере</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Год приема (курс)	<b>2023</b>
Курс	<b>4</b>
Семестр	<b>8</b>

Астрахань, 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере»** является формирование представления об основных проблемах производственной безопасности; о перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно – технического прогресса и устойчивого развития цивилизации.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Рассмотрение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования сложных систем различного типа.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере»** относится к элективным дисциплинам (модули) и осваивается в 8 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):**

- Химия,
- Экология.

Знания: основ научных исследований

Умения: анализировать, ориентироваться в системе естественнонаучного знания, организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и

одногоруппниками; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Навыки: самостоятельного поиска и анализа научной и специальной литературы по дисциплине.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- «Производственная практика».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

в) профессиональные (ПК): ПК-6. Способен обеспечить проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
-----	--

и наименование компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК-6. Способен обеспечить проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности	ИПК. 6.1. Знать нормативные правовые акты Российской Федерации, регламентирующие процедуру организации и проведения производственного контроля за соблюдением промышленной безопасности на опасных производственных объектах.	ИПК.6.2. Уметь проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах и разрабатывать предложения и рекомендации о приостановлении работ, осуществляемых на опасном производственном объекте, создающих угрозу жизни и здоровью работников, или работ, которые могут привести к аварии или инцидентам на опасном производственном объекте.	ИПК.6.3. Владеть навыками проведения мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, устранению нарушений требований промышленной безопасности

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, в том числе 30 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 30 часа – практические, семинарские занятия), и 42 часа - на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)	Самостоят. работа	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации

		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Введение. Основные термины и определения	8		6			8	Собеседование
Тема 2. Методологические основы системного анализа	8		6			8	Собеседование
Тема 3. Моделирование процессов в техносфере	8		6			8	Тестирование
Тема 4. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	8		6			8	Доклад-презентация
Тема 5. Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере	8		6			10	Контрольная работа
<b>Итого</b>			30			42	<b>Зачет</b>

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК- 6		
Тема 1. Введение. Основные термины и определения	14	+		1
Тема 2. Методологические основы системного анализа	14	+		1
Тема 3. Моделирование процессов в техносфере	14	+		1
Тема 4. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	14	+		1
Тема 5. Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере	16	+		1
<b>Итого</b>	<b>72</b>			<b>1</b>

## **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

### **Тема 1. Введение. Основные термины и определения**

Основные понятия теории систем. Структура курса и его связь с другими дисциплинами. Использование материала курса при обеспечении безопасности создаваемых производственных процессов и совершенствовании существующих.

### **Тема 2. Методологические основы системного анализа**

Элементы математической теории организаций и программно-целевого управления процессом совершенствования систем. Общие принципы системного анализа. Понятие сложной системы. Понятие и классификация систем. Характеристика систем: элемент, связь, состав, структура, морфология, граница. Свойства, состояния, взаимодействия и факторные пространства систем. Классификация и общая характеристика методов системного анализа.

### **Тема 3. Моделирование процессов в техносфере**

Моделирование процессов и систем. Моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий. Моделирование процессов в техносфере. Виды моделирования. Место формализации и моделирования при исследовании процессов в техносфере. Этапы моделирования. Понятие и виды моделей. Классификация и структура моделей, применяемых в процессе системного анализа безопасности.

### **Тема 4. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере**

Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Структура системного подхода к исследованию опасных процессов в техносфере. Способы формализации и моделирования процесса возникновения происшествий. Особенности представления информации методами теории нечетких множеств.

### **Тема 5. Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере**

Моделирование и системный анализ обеспечения безопасности в техносфере. Общие принципы программно-целевого планирования и управления процессом совершенствования безопасности. Модель программно-целевого обеспечения безопасности производственных процессов в техносфере. Стратегическое планирование и оперативное управление производственно - экологической безопасностью. Структура задач и мероприятий по совершенствованию безопасности. Особенности моделирования процессов обеспечения и совершенствования безопасности методами математической теории организации. Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к показателям безопасности. Классификация моделей и методов нормирования риска.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Структура освоения дисциплины «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» предусматривает использование следующих образовательных технологий по видам учебных работ:

**Практическое (семинарское) занятие** - это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной

особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

Активные и интерактивные формы обучения включают: собеседование с обсуждением примеров. Анализ, обобщение материалов по заданиям, а также просмотр и обобщение материалов презентаций.

**Практические занятия.** Основной формой является выполнение практических работ, знакомство со специализированным оборудованием и программами.

Активные и интерактивные формы обучения включают: собеседование с обсуждением примеров. Анализ, обобщение материалов по заданиям, а также просмотр и обобщение материалов презентаций.

**Методы проведения аудиторных занятий:** активные формы проведения занятий, дискуссии.

**Методы проведения практических занятий и семинаров (контактных часов):** обсуждение и решение практических конкретных и аналитических ситуаций, консультации по темам курса, обсуждение и проверка домашних заданий.

#### **Формы контроля:**

- контроль посещаемости аудиторных, практических занятий;
- оценка активности участия в дискуссиях на аудиторных и контактных занятиях (работа в мини-группах и общей аудитории);
- оценка всех форм самостоятельной работы (упражнения и др.).

Для проведения тестового контроля знаний по модулю применяются задания, составленные автором ЭУМК.

Помимо этого, в учебном процессе, для студентов других форм обучения используются электронные конспекты лекций, выполненные в виде компьютерных презентаций с использованием графического редактора Power Point. Интересной формой проведения занятий является Web-квиз. В этом случае, студентам предлагается маршрут из Internet-сайтов, которые они должны посетить, и по итогам знакомства с ними выполнить определенное задание. Результаты оформлялись в виде таблицы и являлись ценным подспорьем для студентов при подготовке к семинарским занятиям.

## **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Задания и методические указания для различных видов самостоятельной работы разрабатываются с учетом её специфики, особенностей изучаемых тем, наличия учебной и методической литературы.

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и практических занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы студенты должны осуществлять:

- подготовку к занятиям, включая изучение лекций и литературы по теме занятия (используются конспекты лекций и источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);
- выполнение индивидуальных самостоятельных домашних заданий по теме прошедшего занятия;
- конспектирование материала источника;
- подготовку письменных работ: реферата (индивидуальные задания по слабоусвоенным темам), в том числе самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы), а также доклада.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Введение. Основные термины и определения Структура курса и его связь с другими дисциплинами. Использование материала курса при обеспечении безопасности создаваемых производственных процессов и совершенствовании существующих.	8	Подготовка к собеседованию
Тема 2. Методологические основы системного анализа Классификация объективно существующих опасностей. Объект, предмет, базовые категории и принципы системного исследования, обеспечения и совершенствования безопасности процессов в техносфере. Система обеспечения производственно-экологической безопасности: цель, структура, показатели и критерии оценки качества ее функционирования	8	Подготовка к собеседованию
Тема 3. Моделирование процессов в техносфере Концептуальное и многоаспектное моделирование. Характеристики моделей. Преимущества и недостатки. Исходные данные и ограничения, обработка и интерпретация результатов моделирования. Имитационное моделирование, особенности и преимущества. Необходимость компьютерной поддержки. Методы машинной реализации моделей и области их	8	Подготовка к тестированию

предпочтительного использования при системном анализе опасных процессов.		
Тема 4. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере Характеристика моделей типа "дерево происшествия" и "дерево событий" - его исходов. Общие принципы и правила построения дерева происшествия и дерева событий. Качественный анализ дерева происшествия. Понятие и способы определения минимальных сочетаний исходных предпосылок, их значимости и критичности. Количественный анализ дерева происшествия и дерева событий	8	Подготовка к докладу с презентацией
Тема 5. Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере  Системный анализ результатов моделирования процесса нормирования производственно-экологической безопасности. Моделирование и системный анализ процесса обеспечения заданных требований к безопасности создаваемых технологических процессов. Общая модель и структура задач программно-целевого обеспечения требуемого уровня безопасности. Моделирование и системный анализ процесса поддержания заданных требований к уровню производственно-экологической безопасности	10	Подготовка к контрольной работе

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Важное место в структуре самостоятельной подготовки к занятиям принадлежит студенческим **докладам**.

**Доклад** (сообщение) представляет собой развернутое сообщение на какую-либо тему, сделанное публично. Обычно в качестве тем для докладов предлагается тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение студентами. Поэтому доклады, сделанные студентами на практических занятиях, с одной стороны, позволяют дополнить лекционный материал, а с другой - дают преподавателю возможность оценить умение студентов самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается его логическая связь с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор литературы, на материале которых раскрывается тема и т. п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы. Основная часть также должна иметь четкое логическое построение. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным, лишенным ненужных отступлений и повторений. Таким образом, работа над докладом не только позволяет студенту приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских умений, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления.

**Конспектирование.** Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
  - Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
  - Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
  - Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу). Данный вид конспектирования рекомендуется при подготовке к вопросам семинарского занятия.
- Требования к оформлению письменных работ указаны в методических рекомендациях.

### Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, алгоритмах, именах ученых в той или иной области.

Подготовка к аудиторной контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов. Для подготовки необходима рабочая программа дисциплины с примерами тестов и вопросами контрольной работы, учебно-методическим и информационным обеспечением. На кафедре должен быть подготовлен фонд тестов и контрольных заданий, с которыми обучающихся не знакомят.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

При проведении занятий по дисциплине применяются следующие образовательные технологии: 1) экспресс-семинары, проектные семинары; 2) групповой тренинг, ситуационные методы и т.п.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение. Основные термины и определения	<i>Не предусмотрено</i>	Собеседование	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Методологические основы системного анализа	<i>Не предусмотрено</i>	Собеседование	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Моделирование процессов в техносфере	<i>Не предусмотрено</i>	Тестирование	<i>Не предусмотрено</i>

Тема 4. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	<i>Не предусмотрено</i>	Доклад-презентация	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере	<i>Не предусмотрено</i>	Контрольная работа	<i>Не предусмотрено</i>

## 6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров);
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер

Наименование программного обеспечения	Назначение
Paint .NET	Растровый графический редактор

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com>. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com)

2. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»

<https://library.asu.edu.ru/catalog/>

3. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu.edu.ru/>

4. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

<http://mars.arbicon.ru>

5. Справочная правовая система КонсультантПлюс. <http://www.consultant.ru>

### Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
3. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» [www.ros-edu.ru](http://www.ros-edu.ru)

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение. Основные термины и определения	ПК-6	Собеседование
Тема 2. Методологические основы системного анализа	ПК-6	Собеседование
Тема 3. Моделирование процессов в техносфере	ПК-6	Тестирование
Тема 4. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	ПК-6	Доклад- презентация
Тема 5. Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере	ПК-6	Контрольная работа

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«удовлетворительно»	затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

### 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### Тема 1. Введение. Основные термины и определения

Вопросы для собеседования:

1. Основные термины и определения.
2. Структура курса и его связь с другими дисциплинами.
3. Использование материала курса при обеспечении безопасности создаваемых производственных процессов и совершенствовании существующих.

#### Тема 2. Методологические основы системного анализа

Вопросы для собеседования:

- 1 Особенности системного анализа процессов в техносфере. Базовые категории систем. Принцип декомпозиции систем. Принципы организации систем и системной динамики. Ситуационное и адаптивное поведение систем. Структура системного исследования. Этапы жизненного цикла технических и других систем. Понятие оценки состояния диагностики, прогнозирования в поведении систем. Методологические основы обеспечения безопасности процессов в техносфере. Сущность противоречий, причины и факторы происшествий на производстве. Классификация объективно существующих опасностей. Объект, предмет, базовые категории и принципы системного исследования, обеспечения и совершенствования безопасности процессов в техносфере.

#### Тема 3. Моделирование процессов в техносфере

Тестовые задания:

Выберите правильный вариант ответа

1. Что такое модель процесса?

- А) Описание реальных объектов, свойств и характеристик.
- Б) Физический аналог изучаемого явления.
- В) Упрощённое представление реального процесса или системы.
- Г) Точный эквивалент реальной системы.

2. Какие виды моделей используются в моделировании процессов?

- А) Статистические и динамические модели.
- Б) Только статистические модели.
- В) Вероятностные и детерминированные модели.
- Г) Динамические и пространственно-временные модели.

3. Какой метод используется для описания линейных стационарных систем?

- А) Метод конечных элементов.

- Б) Лапласово преобразование.
- В) Нейронные сети.
- Г) Монте-Карло.

4. Как называется процесс подбора значений параметров модели таким образом, чтобы её поведение наилучшим образом соответствовало экспериментальным данным?

- А) Оптимизация.
- Б) Идентификация.
- В) Калибровка.
- Г) Регрессия.

5. Что является основным критерием качества математической модели?

- А) Сложность вычислительных алгоритмов.
- Б) Количество используемых переменных.
- В) Степень адекватности исходному процессу.
- Г) Объём занимаемых ресурсов памяти компьютера.

6. Что означает термин "идентификация модели"?

- А) Определение основных факторов, влияющих на систему.
- Б) Процесс построения математического представления системы.
- В) Проверка соответствия результатов расчётов результатам эксперимента.
- Г) Подбор оптимальных параметров модели.

7. Для какого вида анализа используют методы стохастического моделирования?

- А) Исследование случайных явлений и неопределённостей.
- Б) Оценка точности измерений.
- В) Расчёт статических нагрузок.
- Г) Анализ геометрических форм объектов.

8. Какая форма уравнения применяется для численного решения дифференциальных уравнений в моделях технических систем?

- А) Интегральная форма.
- Б) Дифференциальная форма.
- В) Матричная форма.
- Г) Разностная форма.

9. Чем характеризуется нелинейная система?

- А) Линейностью реакции на изменение параметра.
- Б) Свойством суперпозиции.
- В) Изменением поведения системы при изменении масштаба воздействия.
- Г) Наличием постоянных коэффициентов.

10. Какой инструмент позволяет провести исследование устойчивости моделируемого процесса?

- А) Анализ чувствительности.

- Б) Критерий Рауса-Гурвица.
- В) Метод Монте-Карло.
- Г) Методы оптимизации.

#### Тема 4. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере

Темы докладов:

1. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов.
2. Структура системного подхода к исследованию опасных процессов в техносфере.
3. Способы формализации и моделирования процесса возникновения происшествий.
4. Особенности представления информации методами теории нечетких множеств.
5. Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей.
6. Символы, применяемые при графическом изображении процесса возникновения техногенных происшествий.
7. Системный анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей типа "дерево".
8. Характеристика моделей типа "дерево происшествия" и "дерево событий" - его исходов.
9. Общие принципы и правила построения дерева происшествия и дерева событий.
10. Качественный анализ дерева происшествия.

#### Тема 5. Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере

Контрольная работа:

*Письменно ответьте на вопросы:*

##### Вариант 1

1. Дайте определение понятию «**техносфера**» и охарактеризуйте её составляющие элементы.
2. Что такое **моделирование системы** и зачем оно применяется?
3. Перечислите и поясните виды моделей, используемых в анализе безопасности техносферы.

##### Вариант 2

1. Как проводится анализ отказоустойчивости технических систем? Приведите конкретные методики.
2. Назовите основные этапы разработки стратегии управления рисками в системах техносферы.
3. Опишите роль теории вероятностей и статистики в анализе надежности технических систем.

#### Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

1. Основные понятия теории систем.
2. Структура курса и его связь с другими дисциплинами.
3. Использование материала курса при обеспечении безопасности создаваемых производственных процессов и совершенствовании существующих.
4. Элементы математической теории организаций и программно-целевого управления процессом совершенствования систем.
5. Общие принципы системного анализа.
6. Понятие сложной системы.
7. Понятие и классификация систем.
8. Характеристика систем: элемент, связь, состав, структура, морфология, граница.
9. Свойства, состояния, взаимодействия и факторные пространства систем.
10. Классификация и общая характеристика методов системного анализа.
11. Моделирование процессов и систем.
12. Моделирование процесса причинения ущерба от техногенных происшествий.
13. Моделирование процессов в техносфере.

14. Виды моделирования.
15. Место формализации и моделирования при исследовании процессов в техносфере.
16. Этапы моделирования.
17. Понятие и виды моделей.
18. Классификация и структура моделей, применяемых в процессе системного анализа безопасности.
19. Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере.
20. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов.
21. Структура системного подхода к исследованию опасных процессов в техносфере.
22. Способы формализации и моделирования процесса возникновения происшествий.
23. Особенности представления информации методами теории нечетких множеств.
24. Моделирование и системный анализ обеспечения безопасности в техносфере.
25. Общие принципы программно-целевого планирования и управления процессом совершенствования безопасности.
26. Модель программно-целевого обеспечения безопасности производственных процессов в техносфере.
27. Стратегическое планирование и оперативное управление производственно - экологической безопасностью.
28. Структура задач и мероприятий по совершенствованию безопасности.
29. Особенности моделирования процессов обеспечения и совершенствования безопасности методами математической теории организации.

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК.6. Способен обеспечить проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности				
1.	Задание закрытого типа	Выберите правильный ответ. 1. Какое определение системы является наиболее полным: а) система – целостная совокупность элементов и частей, подвергающаяся воздействию внешней среды; б) система – целостное образование, состоящее из взаимодействующих элементов и частей и обладающее свойствами, не сводящимися к свойствам этих частей; в) система – целостная совокупность элементов, выделенная из внешней среды с определенной целью в рамках некоторого временного интервала?	б	1
2.		Выберите правильный ответ. Укажите основные классы систем: а) материальные и	в	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		искусственные; б) естественные и абстрактные; в) материальные и абстрактные; г) искусственные и генерализирующие		
3.		Выберите правильный ответ. Выберите правильное определение подсистемы: а) подсистема – любая часть системы; б) подсистема – независимая часть системы; в) подсистема – часть системы, сохраняющая ее основные свойства; г) подсистема – часть системы, сохраняющая ее свойства	Б	1
4.		Какое определение наиболее точно отражает суть понятия «элемент системы»: а) элемент – простейшая часть системы; б) элемент – предел членения системы в определенном аспекте ее рассмотрения; в) элемент – относительно независимая часть системы, не связанная с другими ее частями; г) элемент – неделимая часть системы	б	1
5.		Выберите правильный ответ. Представим предприятие как систему. Чем в такой системе является производственный цех: а) элементом; б) компонентом; в) подсистемой; г) элементом или подсистемой; д) элементом, компонентом или подсистемой	б	1
6.	Задание закрытого типа	Охарактеризуйте основное свойство связей между элементами системы:	связь изменяет степень свободы элементов	3-5
7.		Дайте классификацию связей по их направлению	направленные и ненаправленные связи	3-5
8.		Чем отличаются открытые и закрытые системы	способностью обмениваться со средой массой, энергией и информацией	3-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
9.		Напишите правильный ответ. Основные причины усугубления экологической ситуации в России:	большая степень изношенности основных производственных фондов в химической промышленности, металлургии, энергетике, в ЖКХ и т.д.; высокий уровень развития теневой экономики; высокий уровень энерго- и природоемкости отдельных секторов экономики; низкая эффективность механизмов охраны окружающей среды и природопользования	3-5
10.		Напишите правильный ответ. Что понимается под термином "негативное воздействие на окружающую среду" согласно закону "Об охране окружающей среды"?	Воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды	3-5

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08).

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/ баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Основной блок</b>				
1.	Развернутый ответ на вопросы темы	2/10	20	В соответствии с расписанием учебного занятия
2.	Выполнение докладов, согласно установленным требованиям	1/20	20	В соответствии с расписанием учебного занятия
3.	Тестирование	1/20	20	В соответствии с расписанием учебного занятия

4.	Выполнение контрольных работ	1/30	30	В соответствии с расписанием учебного занятия
<b>Всего</b>			<b>90</b>	
<b>Блок бонусов</b>				
1.	Посещение аудиторных занятий		2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
2.	Активность на практических занятиях		2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
3.	Своевременное выполнение всех заданий		2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
4.	Соблюдение учебной дисциплины		2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
<b>Всего</b>			<b>10</b>	
<b>Итого</b>			<b>100</b>	

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-2
Нарушение учебной дисциплины	-10
Неготовность к занятию	-10
Пропуск занятия без уважительной причины	-10

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1 Основная литература:

1) Гершензон В. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания : Учебное пособие. М. : Академия, 2003. - 288 с. (12экз)

2) Козьяков А.Ф., Симакова Е.Н. Управление безопасностью жизнедеятельности. Учебное пособие. М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703833223.html> . Визер, Ю. Ю. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 31. 02. 02 Акушерское дело (СПО) / Ю. Ю. Визер, Т. Г. Авачева. - Рязань: ООП УИТТиОП, 2019. - 241 с. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL: [https://www.studentlibrary.ru/book/RZNGMU\\_033.html](https://www.studentlibrary.ru/book/RZNGMU_033.html)

3. Кравченко, Ю. А. Информационные и программные технологии. Часть 1. Информационные технологии: учебное пособие / Кравченко Ю. А. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 112 с. - ISBN 978-5-9275-2495-2. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927524952.html>

4. Пархимович, М. Н. Основы интернет-технологий / Пархимович М. Н. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 366 с. - ISBN 978-5-261-00827-9. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261008279.html>

5. Синаторов, С. В. Информационные технологии: учеб. пособие / Синаторов С. В. - 2-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2021. - 448 с. - ISBN 978-5-9765-1717-2. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859765171721.html>.

6. Соболева, М. Л. Информационные технологии. Лабораторный практикум: учебное пособие / Соболева М. Л., Алфимова А. С. - Москва: Прометей, 2012. - 48 с. - ISBN 978-5-7042-2338-2. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704223382.html>

7. Документационное обеспечение управления [Электронный ресурс]: учеб.-практ. пособие в схемах, таблицах, образцах / В. А. Арасланова. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449914545.html>

8. Искусство презентации. Основные правила и практические рекомендации [Электронный ресурс] / Муромцева А.В. - М.: ФЛИНТА, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976510050.html> (дата обращения: 11.09.2022)

9. Сакулин, С. А. Поиск информации по заданной теме с помощью универсальных поисковых систем : учебно-методическое пособие / С. А. Сакулин. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 30 с. - ISBN 978-5-7038-5080-0. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703850800.html> (дата обращения: 12.09.2022). 10. Современные компьютерные офисные технологии [Электронный ресурс] / Е.А. Левчук - Минск: РИПО, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034187.html>

### 8.2 Дополнительная литература:

1. Егоров А.Ф. Управление безопасностью химических производств на основе новых информационных технологий. учебное пособие. М. : Химия. КолосС, 2006. - 416 с. (2 экз).

2. Управление качеством окружающей среды. учебное пособие. М. : КолосС, 2013. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953200000.html> .

3. Глухов, А. П. Социально-сетевая цифровая коммуникативная культура молодежи: коллективная монография / А. П. Глухов, М. Н. Бычкова, И. В. Гужова и др. науч. ред. П. А. Глухов. - Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 142 с. -

ISBN 978-5-94621-962-4. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946219624.html>

4. Инструментальные средства Internet-технологий [Электронный ресурс]: лаб. практикум / Л.В. Маркарян. - М. : МИСиС, 2018. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061767.html>

5. Малышев, С. Л. Обучение с использованием социальных сетей / Малышев С. Л. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: [https://www.studentlibrary.ru/book/intuit\\_162.html](https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_162.html)

6. Ярочкин, В. И. Информационная безопасность: учебник для вузов / Ярочкин В. И. - Москва: Академический Проект, 2020. - 544 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-3031-2. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130312.html>

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» – <https://www.studentlibrary.ru>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения занятий необходимы аудитории для проведения практических занятий, оборудованные учебной мебелью и персональными компьютерами.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).