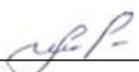


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

 М.М. Иолин

«10» июля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии

 М.М. Иолин

«12» июля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ и моделирование процессов в техносфере

Составитель(-и)	Занозин В.В., доцент кафедры экологии, природопользования, землеустройства и безопасности жизнедеятельности
Направление подготовки	44.03.05 педагогическое образование
Направленность (профиль) ОПОП	География и Безопасность жизнедеятельности
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	заочное
Год приема	2021
Курс	3
Семестр	5, 6

Астрахань- 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целями освоения дисциплины «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» являются: ознакомление обучающихся с теоретическими основами системного анализа и моделирования, включающими в себя: методы анализа сложных систем и процессов; основные принципы и этапы создания моделей и моделирования сложных систем;

1.2 Задачи освоения дисциплины: рассмотрение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования сложных систем различного типа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» относится к элективным дисциплинам и осваивается в 6 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: информационные технологии в образовании

Знания: основ научных исследований

Умения: анализировать, ориентироваться в системе естественнонаучного знания, организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и одноклассниками; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

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

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: управление техносферной безопасностью, информационные технологии в управлении безопасностью жизнедеятельности

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПК-1. Способен формировать планируемые предметные результаты освоения основных и дополнительных образовательных программ в области географии на основе современных образовательных технологий

**Таблица 1.
Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-1. Способен формировать планируемые предметные результаты освоения основных и дополнительных образовательных программ в области географии на основе современных образовательных технологий	ИПК-1.1.1 содержания и организационных моделей образовательного процесса обучающихся в области географии и БЖД, способов диагностики ее результативности	ИПК-1.2.1 Определять содержание и требования к результатам освоения образовательных программ в области географии и БЖД, отбирает, диагностический инструментарий для оценки динамики процесса обучения и воспитания	ИПК-2.3.1 Навыками руководства действиями обучающихся в процессе профессиональной деятельности, навыками анализа данных результатов образовательного процесса по географии и БЖД.

--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, в том числе 10 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 6 часов - лекции, 4 часа – практические, семинарские занятия), и 62 часа- на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Введение. Основные термины и определения	6	1	0,5			12	Презентация рефератов по теме изучения материала. Семинар
2	Методологические основы системного анализа	6	1	0,5			12	Презентация рефератов по теме изучения материала. Семинар
3	Моделирование процессов в техносфере	6	1	1			12	Презентация рефератов по теме изучения материала. Семинар.
4	Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	6	1	1			13	Презентация рефератов по теме изучения материала. Семинар
5	Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в	6	2	1			13	Презентация рефератов по теме изучения материала. Семинар

	техносфере						
ИТОГО		6	4			62	зачет

Примечание:

Л – лекция; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3.
Матрица соотношения тем/разделов
учебной дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	общее количество компетенций	
		ПК-1	
Введение. Основные термины и определения	13,5	+	<i>I</i>
Методологические основы системного анализа	13,5	+	<i>I</i>
Моделирование процессов в техносфере	14	+	<i>I</i>
Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	15	+	<i>I</i>
Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере	16	+	<i>I</i>
Итого	72		

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Раздел № 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. **Раздел № 2** Методологические основы системного анализа. 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. 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. Система обеспечения производственно-экологической безопасности: цель, структура, показатели и критерии оценки качества ее функционирования. **Раздел № 3** 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. Детерминированные и стохастические модели, линейные, нелинейные модели. Аналитические, графические, комбинированные (аналитико-имитационные) и логико-

лингвистические модели 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 предпочтительного использования при системном анализе опасных процессов. Логико-лингвистическая модель процесса возникновения происшествий в человеко-машинной системе. Принципы имитационного моделирования происшествий в техносфере. **Раздел № 4** 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. Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей. Символы, применяемые при графическом изображении процесса возникновения техногенных происшествий. Системный анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей типа "дерево". 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. Поточковые графы б появления аварийности и травматизма на производстве и транспорте. Сетевая модель условий возникновения железнодорожных крушений. **Раздел № 5** 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. Структура затрат и ущерба от объективно существующих природных и техногенных опасностей. Оптимизация приемлемой вероятности появления техногенных происшествий. 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. Общие принципы и дерево целей поддержания приемлемой безопасности. Модели и методы поддержания готовности персонала к обеспечению безопасности. Оптимизация контрольно-профилактической работы по предупреждению происшествий.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

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

Лекции информационные с использованием режимов мультимедийных презентаций с элементами беседы.

Практические занятия.

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 самостоятельной работы:

- изучение обязательных литературных источников;
- выполнение письменных домашних заданий (упражнения);
- подготовка презентаций домашних заданий;
- выполнение практических работ;
- Интернет-круизы.

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.).

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-круиз. 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

Таблица 4.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Введение. Основные термины и определения	12	Презентация рефератов по теме изучения материала.
Методологические основы системного анализа	12	Презентация рефератов по теме изучения материала.
Моделирование процессов в техносфере	13	Презентация рефератов по теме изучения материала.
Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	13	Презентация рефератов по теме изучения материала.
Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере	13	Презентация рефератов по теме изучения материала.

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

Дисциплина предусматривает написание письменных работ в реферативной форме с кратким изложением результатов самостоятельной работы.

Реферат состоит из введения, основного текста, заключения и списка литературы. Реферат при необходимости может содержать приложение. Каждая из частей начинается с новой страницы.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят. Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть не менее 10 мм.

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей реферата, заполняется по строго определенным правилам и оформляется на отдельном листе бумаги.

Нормы оформления титульного листа могут зависеть от принятых на кафедре стандартов.

Содержание размещается после титульного листа. Слово «Содержание» записывается в виде заголовка (по центру). В содержании приводятся все заголовки работы и указываются страницы. Содержание должно точно повторять все заголовки в тексте.

Во введении реферата указываются актуальность темы реферата, цель реферата, задачи, которые необходимо решить, чтобы достигнуть указанной цели. Кроме того, во введении реферата дается краткая характеристика структуры работы и использованных информационных источников (литературы). Объем введения для реферата – 1-1,5 страницы.

Основной текст

Основной текст разделён на главы. Если текст достаточно объёмный, то главы дополнительно делятся на параграфы. Главы можно заканчивать выводами, хотя для реферата это не является обязательным требованием. Главы и параграфы реферата нумеруются. Точка после номера не ставится. Номер параграфа реферата включает номер соответствующей главы, отделяемый от собственного номера точкой, например, «1.3». Заголовки не должны иметь переносов и подчеркиваний, но допускается выделять их полужирным шрифтом или курсивом.

Если реферат маленький (общий объем – 8-10 стр.), то его можно не разбивать на главы, а просто указывается «Основная часть», которая выступает в качестве заголовка единственной главы. Однако все-таки предпочтительнее, чтобы текст был разбит на главы (хотя бы две). Обычно в реферате 3-4 главы. Каждая новая глава начинается с новой страницы. На основную часть реферата приходится 6-16 страниц.

Заключение

В заключении формируются выводы, а также предлагаются пути дальнейшего изучения темы. Здесь необходимо указать, почему важны и актуальны рассматриваемые в реферате вопросы. В заключении должны быть представлены ответы на поставленные во введении задачи, сформулирован общий вывод и дано заключение о достижении цели реферата. Заключение должно быть кратким, четким, выводы должны вытекать из содержания основной части.

Список литературы

При составлении списка литературы следует придерживаться общепринятых стандартов. Список литературы у реферата – 4-12 позиций. Работы, указанные в списке литературы,

должны быть относительно новыми, выпущенными за последние 5-10 лет. Более старые источники можно использовать лишь при условии их уникальности. Список литературы Список использованной литературы завершает работу. В нем фиксируются только те источники, с которыми работал автор реферата. Список составляется в алфавитном порядке по фамилиям авторов или заглавий книг. При наличии нескольких работ одного автора их названия располагаются по годам изданий. Если привлекались отдельные страницы из книги, они указываются. Иностранные источники (изданные на иностранном языке) перечисляются в конце всего списка. 1 Список используемой для написания реферата литературы составляется по следующему правилу: Порядковый номер литературного источника. Фамилия, инициалы автора. Полное название книги (без кавычек, исключение – если название – цитата). Место (город) издания. Год издания – цифра без буквы «г.». Может быть указано количество страниц или конкретные страницы. Статья из сборника записывается так: Порядковый номер источника. Фамилия, инициалы автора. Заглавие статьи // Заглавие сборника: Подзаголовок / Редактор. Составитель. Место (город) издания. Год издания. Статья из журнала или газеты: Порядковый номер источника. Фамилия, инициалы автора. Заглавие статьи // Название журнала. Год выпуска. Номер выпуска. Страницы статьи.

Приложение

Приложение к реферату позволяет повысить уровень работы, более полно раскрыть тему. В состав приложений могут входить: копии документов (с указанием «ксерокопировано с...» или «перерисовано с...»), графики, таблицы, фотографии и т.д. Приложения могут располагаться в тексте основной части реферата или в конце всей работы. Приложение должно иметь название или пояснительную подпись и вид прилагаемой информации – схема, список, таблица и т.д. Сообщается и источник, откуда взяты материалы, послужившие основой для составления приложения (литературный источник обязательно вносится в список использованной литературы). Каждое приложение начинается с нового листа, нумеруется, чтобы на него можно было сослаться в тексте с использованием круглых скобок например. Страницы, на которых даны приложения, продолжают общую нумерацию текста, но в общий объем реферата не включаются.

Научный стиль и точность

Текст набирается на компьютере в текстовом редакторе. Текст печатается на одной стороне листа формата А4 книжной разметки. Все страницы текста, кроме титульного листа должны быть пронумерованы. Нумерация начинается с содержания. Номер страницы ставится по центру верхнего поля страницы.

Формат страниц текста – А 4. Гарнитура шрифта обычная – Times New Roman, при необходимости Arial,Tahoma. Кегль (или размер шрифта) – 14. Междустрочный интервал – 1,5. (это около тридцати строк на листе). Межсимвольный интервал – обычный. Количество знаков в строке, считая пробелы – 60. Поля – стандартные: слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху и снизу – по 2 см.

Рекомендуемый объем реферата – 10-20 страниц. При таких параметрах получается так называемый стандартный машинописный лист, когда на странице размещено примерно 1500 знаков с пробелами.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	семинар	Лабораторная

			работа
Введение. Основные термины и определения	Обзорная лекция	семинар	Не предусмотрено
Методологические основы системного анализа	Обзорная лекция	семинар	Не предусмотрено
Моделирование процессов в техносфере	Обзорная лекция	семинар	Не предусмотрено
Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	Обзорная лекция	семинар	Не предусмотрено
Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере	Обзорная лекция	семинар	Не предусмотрено

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.]

6.2. Информационные технологии

При проведении различных видов учебной и внеучебной работы по данной дисциплине предполагается:

- 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 (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

При проведении занятий могут быть использованы следующие сайты:

<http://www.ceme.gsras.ru/> - Геофизическая служба РАН.

<http://www.crimea.edu> - Записки общества геоэкологов.

<http://www.geo.hunter.cuny.edu> - Все о географии.

<http://geomod.rsu.ru> - ГеоМод - моделирование природных процессов.

<http://www.glossary.ru/> - Служба тематических толковых словарей.

<http://www.krugosvet.ru> - Онлайн энциклопедия Кругосвет

http://wsyachina.narod.ru/earth_sciences/index.html - Науки о Земле. Библиотека статей.

<http://www.rgo.ru>

<https://biblio.asu.edu.ru>

<http://нэб.рф>

www.knigafund.ru/

[www.e.lanbook.com.](http://www.e.lanbook.com)

<http://dlib.eastview.com/>

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

6.3.1. Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения
на 2023–2024 учебный год

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
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free)	Программы для информационной безопасности

Наименование программного обеспечения	Назначение
Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
КОМПАС-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

Наименование программного обеспечения	Назначение
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем на 2023–2024 учебный год

<p>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</p>
<p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com</p>
<p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/</p>
<p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/</p>
<p>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</p>
<p>Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые</p>

консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.
<http://www.consultant.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «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, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Введение. Основные термины и определения	ПК-1	Собеседование, реферат
Методологические основы системного анализа	ПК-1	Собеседование, реферат
Моделирование процессов в техносфере	ПК-1	Собеседование, реферат
Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере	ПК-1	Собеседование, реферат
Моделирование и системный синтез анализ обеспечения безопасности в техносфере	ПК-1	Собеседование, реферат

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	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 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает 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

Вопросы для семинаров по разделам

Раздел № 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. **Раздел № 2** Методологические основы системного анализа. 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. 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. Система обеспечения производственно-экологической безопасности: цель, структура, показатели и критерии оценки качества ее функционирования. **Раздел № 3** 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. Детерминированные и стохастические модели, линейные, нелинейные модели. Аналитические, графические, комбинированные (аналитико-имитационные) и логико-лингвистические модели 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 предпочтительного использования при системном анализе опасных процессов. Логико-лингвистическая модель процесса возникновения происшествий в человеко-машинной системе. Принципы имитационного моделирования происшествий в техносфере. **Раздел № 4** 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. Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей. Символы, применяемые при графическом изображении процесса возникновения техногенных происшествий. Системный анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-следственных связей типа "дерево". 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. Поточковые графы б появления аварийности и травматизма на производстве и транспорте. Сетевая модель условий возникновения железнодорожных крушений. **Раздел № 5** 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. Структура затрат и ущерба от объективно существующих природных и техногенных опасностей. Оптимизация приемлемой вероятности появления техногенных происшествий. 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. Общие принципы и дерево целей поддержания приемлемой безопасности. Модели и методы поддержания готовности персонала к обеспечению безопасности. Оптимизация контрольно-профилактической работы по предупреждению происшествий.

Темы рефератов

1 Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево. 2 Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «граф». 3 Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «сеть». 4 Основные принципы системного анализа и моделирования процесса причинения техногенного ущерба. 5 Моделирование и системный анализ процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества. 6 Моделирование и системный анализ процесса трансформации и разрушительного воздействия аварийно-опасных веществ. 7 Основные принципы программно-целевого планирования и управления безопасностью. 8 Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к уровню безопасности. 9 Моделирование и системный анализ процесса обеспечения требуемого уровня безопасности. 10 Моделирование и системный анализ процесса контроля требуемого уровня безопасности. 11 Моделирование и системный анализ процесса поддержания требуемого уровня безопасности.

Перечень вопросов, выносимых на зачет

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

Код и наименование проверяемой компетенции

ПК-1. Способен формировать планируемые предметные результаты освоения основных и дополнительных образовательных программ в области географии на основе современных образовательных технологий

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК-1. Способен формировать планируемые предметные результаты освоения основных и дополнительных образовательных программ в области географии на основе современных образовательных технологий				
1.	Задание закрытого типа	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	б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		среды с определенной целью в рамках некоторого временного интервала?		
2.		Укажите основные классы систем: а) материальные и искусственные; б) естественные и абстрактные; в) материальные и абстрактные; г) искусственные и генерализирующие	в	1
3.		.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.		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

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
6.	Задание открытого типа	Охарактеризуйте основное свойство связей между элементами системы: а) связь ограничивает степень свободы элементов; б) связь увеличивает степень свободы элементов; в) связь изменяет степень свободы элементов.	в	5
7.		Дайте классификацию связей по их направлению: а) направленные, ненаправленные и равноправные связи; б) направленные и ненаправленные связи; в) направленные и обратные связи.	б	5
8.		Чем отличаются открытые и закрытые системы: а) способностью обмениваться со средой массой и энергией; б) способностью обмениваться со средой массой и информацией; в) способностью обмениваться со средой энергией, информацией и управляющими воздействиями; г) способностью обмениваться со средой массой, энергией и информацией	г	5
9.		Примером какой системы является компьютер: а) технической; б) биологической; в) социальной; г) математической?	а) технической;	5
10.		Примером какой системы является организация: а) технической; б) биологической; в) социальной; г) математической?	в) социальной;	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1	<i>Ответ на занятия</i>	По расписанию	20	В течении семестра
2	<i>Выполнение практического задания</i>	По расписанию	20	В течении семестра
Всего			40	экзамен
Блок бонусов				
3	<i>Посещение занятий</i>		2	В течении семестра
4	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	По расписанию	3	В течении семестра
5	<i>Подготовка и публикация статьи, участие к конференции и т.п.</i>	По расписанию	5	В течении семестра
Всего			10	-
Дополнительный блок				
6	<i>Экзамен</i>			
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	2
<i>Неготовность к занятию</i>	5
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	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)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

Критерии оценки по собеседованию:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

Критерии оценки по тестированию:

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

1. Если тестируемый набрал 60 и менее процентов правильных ответов, он получает оценку 2;
2. Если тестируемый набрал от 61 до 75 процентов правильных ответов, он получает оценку 3;
3. Если тестируемый набрал от 76 до 89 процентов правильных ответов, он получает оценку 4;
4. Если тестируемый набрал 90 и более процентов правильных ответов, он получает оценку 5.

Критерии оценки по реферату:

Оценка «отлично» ставится за самостоятельно написанный реферат по теме; умение излагать материал последовательно и грамотно, делать необходимые обобщения и выводы; проявлено умение применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности и навык философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание реферата; допущены один – два недочета при освещении основного содержания темы, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. В реферате может быть недостаточно полно развернута аргументация.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной

части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи;

При реализации дисциплины 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

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

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
 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>
- в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины**

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Предусмотрена демонстрация наглядного иллюстративного материала по разделам (таблицы, графики, рисунки, чертежи, фотографии, научно-познавательные документальные фильмы и др.), использование обучающих, контролирующих компьютерных программ, диафильмов, кино- и телефильмов, мультимедиа и др. При освоении учебной дисциплины рекомендуются: класс с компьютером, проектором, программное обеспечение для просмотра фото и видео материалов, демонстрационный материал (электронные и бумажные карты и атласы), учебные практикумы и пособия.

Рабочая программа дисциплины 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).

