Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 30.06.2025 10:50:23
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«21» марта 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Системный анализ безопасности и моделирование объектов техносферы»

Направление подготовки - 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Направленность (профиль) - «Безопасность технологических процессов и производств»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 6B45CDC4E08026FA8135524A12F981A6
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 01.10.2024 по 25.12.2025

Москва 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенция ОПК-2 «Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в сфере профессиональной деятельности»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	**Индикаторы достижения компетенций**
ОПК-2. САБиМОТ Способен формулировать предложения по повышению безопасности производств на основе системного анализа и моделирования процессов техносферы и технологических процессов конкретного производства	**Знания:** принципов и методов системного анализа в технике, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения **Умения:** использовать современные математические и машинные методы моделирования, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования **Опыт** -моделирования различных процессов, явлений и сложных систем в техносфере на основе методов математического и имитационного моделирования; -применения системного мышления и комплексного рассмотрения сложных проблем, системного исследования и совершенствования безопасности функционирования объектов высокотехнологичных производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы. Входные требования к дисциплине: изучению модуля предшествует формирование компетенций бакалавриата (программа «Инженерная защита окружающей среды») при изучении дисциплин: Философия, Математика, Промышленная экология, Процессы и аппараты защиты окружающей среды, Теоретические основы защиты окружающей среды, Надежность технических систем и техногенный риск.

К началу изучения дисциплины студент должен

знать: основы системного анализа, основные технологические процессы и структуру высокотехнологичных производств;

уметь: выделять из всего производственного процесса наиболее критичные с позиции техносферной безопасности технологические процессы и операции;

иметь опыт проведения исследований, в том числе междисциплинарных, по обеспечению производственной и экологической безопасности промышленного объекта.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Экзамен	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)			
1	2	5	180	16	-	32	96	36	Экз

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Методологические основы системного анализа в технике	8	-	16	48	Тестирование Защита домашнего задания
2. Принципы моделирования систем	2	-	4	10	Тестирование
3. Моделирование техногенных процессов	6		12	38	Тестирование Защита домашнего задания Доклад по теме реферата

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Системы и системный анализ
	2	2	Системный анализ и его основные принципы
	3	2	Сложные системы
	4	2	Структура системного исследования
2	5	2	Виды моделирования
3	6	2	Обобщенная структура моделирования процессов в техносфере
	7	2	Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов
	8	2	Моделирование и системный синтез управления производственно-экологической безопасностью.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Объект системного анализа
	2	2	Базовые категории систем. Принцип декомпозиции систем. Принципы организации систем и системной динамики. Свойства эмерджентности, энтропии и гомеостазиса. Ситуационное и адаптивное поведение систем
	3	2	Структура системного исследования. Диаграммы причинно-следственных связей. Принципы моделирования человеко-машинных систем. Этапы жизненного цикла технических и других систем. Понятие оценки состояния диагностики, прогнозирования в поведении систем
	4	2	
	5	2	Методологические основы обеспечения безопасности процессов в техносфере. Сущность противоречий, причины и факторы происшествий на производстве. Классификация объективно существующих опасностей.
	6	2	
	7	2	Объект, предмет, базовые категории и принципы системного исследования, обеспечения и совершенствования безопасности процессов в техносфере. Система обеспечения производственно-

	8	2	экологической безопасности: цель, структура, показатели и критерии оценки качества ее функционирования
2	9	2	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.
3	10	2	Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов. Структура системного подхода к исследованию опасных процессов в техносфере. Способы формализации и моделирования процесса возникновения происшествий
	11	2	Общие принципы моделирования и системного анализа техногенного ущерба. Характеристика способов прогнозирования последствий техногенных происшествий. Классификация используемых при этом моделей и методов. Принципы априорной количественной оценки техногенного ущерба. Модели и методы прогнозирования зон, вероятности и тяжести техногенных происшествий.
	12	2	
	13	2	Экспертные системы. Области применения ЭС при моделировании процессов в техносфере. Классификация задач, решаемых с помощью ЭС, преимущества. Представление информации в ЭС. Понятие знания. Модели представления знаний
	14	2	
	15	2	Перспективы системного анализа и синтеза процессов в техносфере. Пути повышения эффективности стратегического планирования и управления производственно-экологической безопасностью. Доклады по темам рефератов.
	16	2	Доклады по темам рефератов. Подведение итого изучения дисциплины

4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	48	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания (решение задач)
2	10	Подготовка к практическим занятиям. Решение задач
3	28	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания (решение задач)
	10	Подготовка реферата

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/):

Модуль 1 «Методологические основы системного анализа»

- ✓ Сценарий обучения по дисциплине;
- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, презентация лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для самостоятельного выполнения практических занятий: указания студентам, учебная литература по дисциплине.

Модуль 2 «Принципы моделирования систем»

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, презентация лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине.

Модуль 3 «Моделирование техногенных процессов»

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, презентация лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине.
- ✓ материалы для самостоятельного выполнения практических занятий: указания студентам, учебная литература по дисциплине.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Ларионов Н.М. Рябышенков А.С., Березина Н.В. Оценка рассеивания загрязняющих веществ в окружающей среде. (Учебное пособие) М.: МИЭТ, 2019

2. Технология микроклимата чистых помещений микроэлектроники [Текст]: учебное пособие / В. И. Каракеян, Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков, Ю. И. Штерн; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - Москва: МИЭТ, 2019. - 119 с.

3. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Ф.П. Тарасенко. - М. : КноРус, 2019. - 321 с. - Доступ к электронной версии книги открыт на сайте www.book.ru/book/ с 01 сентября 2019 г. по 31 августа 2020 г. - ISBN 978-5-406-06563-1 : 0-00.

4. Руководство по безопасности "Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах" :

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 г. № 144. – URL : http://dics.cntd.ru/document/1200133801 (дата обращения: 30.08.2019)

Периодические издания

1. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: Науч.-практ. и учеб.-метод. журн. / Издательство «Новые технологии»; Гл. ред. О.Н. Русак. - М.2001. Выходит с ежемесячным приложением. – Рекомендован ВАК.
2. Безопасность в техносфере [Текст]: Науч.-метод. и информ. журн. / НИЦ ИНФРА-М; Гл. ред. В.А. Девисилов. – М.: ИНФРА-М, 2006. Рекомендован ВАК. – Выходит 6 раз в год. – На сайте журнала представлены полные версии номеров журнала с 2006 г.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФФЕСИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: - сайт. – Москва, 2000 – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp.
2. ЭБС Юрайт: biblio-online.ru: образовательная платформа. – Москва, 2013 - URL:https://urait.ru.
3. Министерство природных ресурсов и экологии РФ: http://www.mnr.gov.ru/.
4. Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»: http://ecologv.gpnlb.ru/ecolosvdb/.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанная форма обучения.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «домашние задания», «новости», а также электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах: канал ютуб «Наука и техника» https://www.youtube.com/channel/UCD8Sj1qPaiqVmMdZkyktsoQ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Windows 7 Enterprise, Microsoft Office Professional Plus 2007
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Windows 10 Pro, Microsoft Office Professional Plus 2007, Internet Explorer/Chrome, Zoom

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-2 САБиМОТ** «Способен формулировать предложения по повышению безопасности производств на основе системного анализа и моделирования процессов техносферы и технологических процессов конкретного производства».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: (http://orioks.miet.ru).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение лекций, практических занятий и выполнение всех контрольных мероприятий по дисциплине и домашних заданий обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации, проводимые лектором еженедельно. Их посещают студенты, желающие получить дополнительные знания и умения по предмету дисциплины, а также те, кому необходимо сдать пропущенные контрольные мероприятия.

В течение семестра выполняется 5 практических заданий, представляющих собой задачи, которые необходимо представить в письменном виде преподавателю в соответствии с графиком НБС, защита задания проводится на консультациях, а результаты докладываются на практических занятиях в группе. Сдача работ позже обозначенного срока снижает оценку на 1 балл за каждую неделю.

Реферат выполняется до 12 недели, результат работы в виде презентации представляется на практическом занятии. В обсуждении принимают участие все студенты под руководством преподавателя.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение лекций, практических занятий, выполнение всех контрольных мероприятий по дисциплине и домашних заданий обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации, проводимые лектором еженедельно. Их посещают студенты, желающие получить дополнительные знания и умения по предмету дисциплины, а также те, кому необходимо сдать пропущенные контрольные мероприятия.

В течение семестра выполняется 5 практических заданий, представляющих собой задачи, которые необходимо представить в письменном виде преподавателю в соответствии с графиком НБС, защита задания проводится на консультациях, а результаты докладываются на практических занятиях в группе. Сдача работ позже обозначенного срока снижает оценку на 1 балл за каждую неделю.

Реферат выполняется до 12 недели, результат работы в виде презентации представляется на практическом занятии. В обсуждении принимают участие все студенты под руководством преподавателя.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оценивается: каждый тест от 0 до 10 баллов (суммарно 30 баллов максимально за три теста), подготовка реферата и доклад по теме реферата -мах 20 баллов, активность в семестре - тах 5 баллов, экзамен – тах 45 баллов.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор института ПМТ, к.т.н., профессор _____/Н.М.Ларионов/

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ безопасности и моделирование объектов техносферы» по направлению подготовки 20.04.01. «Техносферная безопасность», направленности (профилю) «Безопасность технологических процессов и производств» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании УС Института ПМТ 25.04 2023 года, протокол № 24

Директор Института ПМТ_____/ С.А. Гаврилов/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____/ И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____/ Т.П. Филиппова /