

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45579d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАУЧНОГО
ИССЛЕДОВАНИЯ (МОДУЛЬ 4)**

**Направление подготовки
20.06.01 Техносферная безопасность**

**Направленность
«Пожарная и промышленная безопасность»**

уровень подготовки кадров высшей квалификации

Санкт-Петербург

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ МОДУЛЯ 4

1.1 Цель модуля 4

- формирование у обучающихся знаний по математическим моделям, алгоритмам и методам решения задач управления в интересах МЧС России;
- изучение средств сбора и математических средств обработки статистических данных в интересах научного исследования;
- изучение технологии решения оптимизационных задач и задач выбора аналитическими и численными методами;
- изучение современных информационных технологий и средств компьютерной математики, применяемых в учебной и исследовательской работе.

В процессе освоения модуля 4 обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции (таблица 1).

Таблица 1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения модуля 4

<u>Компетенции</u>	<u>Содержание</u>
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в сфере и по проблемам обеспечения экологической и промышленной безопасности, мониторинга и контроля среды обитания человека
ОПК-2	владение культурой научного исследования человекообразных систем на основе использования принципов синергетики и трансдисциплинарных технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий и геоинформационных систем
ОПК-3	способность к разработке методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской работе в сфере обеспечения безопасности с учетом правил соблюдения авторских прав
ПК-5	способность проводить педагогическую деятельность в сфере обеспечения безопасности

1.2. Основные задачи модуля 4

- формировать знания алгоритмов и методов решения задач управления в интересах МЧС России;
- формировать знания возможных средств сбора и математических средств обработки статистических данных в интересах научного исследования;
- формировать знания технологии решения оптимизационных задач и задач выбора аналитическими и численными методами;

- формировать знания методов научно-исследовательской деятельности в информационных технологиях;
- формировать умение анализировать альтернативные пути решения исследовательских и практических задач и оценивать риски их реализации;
- формировать навыки анализа основных методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих;
- формировать владение технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач в области информационных технологий;
- формировать умение оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением информационных технологий;
- формировать умение следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта;
- формировать умение разрабатывать методы и алгоритмы решения задач оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень планируемых результатов обучения по модулю 4, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 2.

Таблица 2. Планируемые задачи и результаты обучения

Планируемые результаты обучения по модулю 4	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения модуля обучающийся должен демонстрировать способность и готовность	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями в соответствии с этапом формирования
анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.	УК-1
выбирать методики и средства проведения теоретических и экспериментальных исследований в сфере и по проблемам обеспечения экологической и промышленной безопасности, мониторинга и контроля среды обитания человека	ОПК-1
использовать принципы синергетики и трансдисциплинарных технологий, в том числе,	ОПК-2

новейшие информационно-коммуникационные технологии и геоинформационные системы, соблюдать культуру научного исследования человекоразмерных систем	
разрабатывать методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской работе в сфере обеспечения безопасности с учетом правил соблюдения авторских прав	ОПК-3
в области преподавательской деятельности:	
способность применять в педагогической деятельности математические методы научного исследования	ПК-5

3. МЕСТО МОДУЛЯ 4 В СТРУКТУРЕ ОПОП

Модуль 4 относится к вариативной части дисциплин Блока 1 согласно учебному плану по направлению подготовки 20.06.01 «Техносферная безопасность», направленности подготовки «Пожарная и промышленная безопасность», уровень подготовки кадров высшей квалификации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ 4

Общая трудоемкость модуля составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

Модуль №4 «Математические методы научного исследования» включает две дисциплины:

1. «Математические методы и новые информационные технологии в научных исследованиях»
2. «Информационные технологии в науке и образовании»

4.1 Объем модуля №4 «Математические методы научного исследования» и виды учебной работы

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость модуля в часах	108	54	54
Общая трудоемкость модуля в зачетных единицах	3	1,5	1,5
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	90	44	46
В том числе:			
Лекции	38	16	22
Практические занятия (ПЗ)	52	28	24
Самостоятельная работа	18	10	8
Форма контроля – зачет с оценкой			+

Распределение часов по дисциплинам модуля для очной формы обучения

Название дисциплин	Общая трудоемкость модуля в часах	Контактная работа (всего)			Самостоятельная работа (всего)
		лекции	ПЗ	контроль	
Модуль №4 «Математические методы научного исследования»					
Итого	108	38	52		18
1 семестр					
«Математические методы и новые информационные технологии в научных исследованиях»	54	16	28		10
Итого за 1 семестр	54	16	28		10
2 семестр					
«Информационные технологии в науке и образовании»	54	22	24		8
Форма контроля: Зачет с оценкой				+	
Итого за 2 семестр	50	22	24		8

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	курсы		
		1	2	3
Общая трудоемкость модуля в часах	108	36	54	18
Общая трудоемкость модуля в зачетных единицах	3	1	1,5	0,5
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	36	10	16	10
В том числе:				
Лекции	16	6	6	4
Практические занятия	20	4	10	6
Самостоятельная работа (всего)	72	26	38	8
Форма контроля – зачет с оценкой				+

Распределение часов по дисциплинам модуля для заочной формы обучения

Название дисциплин	Общая трудоемкость модуля в часах	Контактная работа (всего)			Самостоятельная работа (всего)
		лекции	ПЗ	Контроль	
Модуль №4 «Математические методы научного исследования»					
Итого	108	16	20		72
1 курс					
«Математические методы и новые информационные технологии в научных исследованиях»	32	4	4		24
«Информационные технологии»	4	2			2

в науке и образовании»					
Итого за 1 курс	36	6	4		26
2 курс					
«Математические методы и новые информационные технологии в научных исследованиях»	22	4	6		12
«Информационные технологии в науке и образовании»	32	2	4		26
Итого за 2 курс	54	6	10		38
3 курс					
«Информационные технологии в науке и образовании»	18	4	6		8
Итого за 3 курс	18	4	6		8
Форма контроля: Зачет с оценкой				+	

4.2 Разделы модуля №4 «Математические методы научного исследования» и виды занятий

очная форма обучения

№ тем п./п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий		контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия		
1 семестр						
Дисциплина «Математические методы и новые информационные технологии в научных исследованиях»						
1	Основы моделирования операций	10	4	4		2
2	Методы и алгоритмы решения задач управления	14	4	6		4
3	Средства обработки статистических данных	20	4	14		2
4	Системы компьютерной математики	10	4	4		2
	Итого за 1 семестр	54	16	28		10
2 семестр						

Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании»						
1	Базовые средства информационных технологий	18	4	12		2
2	Технологии формирования и ведения научных документов	14	8	4		2
3	Сетевые технологии и их прикладные аспекты	22	10	8		4
	Зачет с оценкой				+	
	Итого за 2 семестр	54	22	24		8
	Итого	108	38	52		18

заочная форма обучения

№ тем п./п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий		контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия		
1 курс						
Дисциплина «Математические методы и новые информационные технологии в научных исследованиях»						
1	Основы моделирования операций	10	2			8
2	Методы и алгоритмы решения задач управления	14	2			12
3	Средства обработки статистических данных	8		4		4
Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании»						
1	Базовые средства информационных технологий	4	2			2
Итого за 1 курс		36	6	4		26
2 курс						
Дисциплина «Математические методы и новые информационные технологии в научных исследованиях»						
3	Средства обработки статистических данных	12	2	4		6
4	Системы компьютерной математики	10	2	2		6
Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании»						
1	Базовые средства информационных технологий	14		2		12
2	Технологии формирования и ведения научных документов	14	2	2		10
3	Сетевые технологии и их прикладные аспекты	4				4
Итого за 2 курс		54	6	10		38
3 курс						
Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании»						
3	Сетевые технологии и их прикладные аспекты	18	4	6		8
Зачет с оценкой					+	

	Итого за 3 курс	18	4	6		8
	Итого	108	16	20		72

4.3. Содержание модуля №4 «Математические методы научного исследования»

Дисциплина «Математические методы и новые информационные технологии в научных исследованиях»

Тема 1. Основы моделирования операций

Лекция. Общие вопросы моделирования: сущность и значение моделирования операций; основные положения теории подобия; классификация моделей.

Лекция. Построение математических моделей: принципы и подходы к построению математических моделей; этапы построения математической модели операции; языки моделирования.

Практические занятия:

Построение математической модели: обсуждение постановки задачи и этапов построения модели; содержательное описание операции; проверка адекватности модели; корректировка модели.

Самостоятельная работа. Формализация содержательного описания операции.

Рекомендуемая литература:

основная литература: [1, 2];

дополнительная литература: [3].

Тема 2. Методы и алгоритмы решения задач управления

Лекция. Общая характеристика методов отыскания решений на моделях: показатели качества методов оптимизации; классификация и характеристика методов скалярной оптимизации; классификация и характеристика методов векторной оптимизации; выбор метода оптимизации.

Лекция. Решение задач векторной оптимизации: условия возникновения, общая постановка и трудности решения задач векторной оптимизации; определение области компромиссов; нормализация векторного критерия; задание и учет возможностей компонентов векторного критерия; принципы оптимальности решений при векторном критерии.

Практическое занятие: Решение задачи линейного программирования модифицированным симплекс – методом: обсуждение постановки задачи; построение модели и приведение ее к каноническому виду; построение начального плана и матрицы, обратной к базисной матрице; вычисление оценок допустимых применений плана и проверка его оптимальности;

построение нового плана; реализация второй итерации и обсуждение полученных результатов.

Практическое занятие: Решение задач дискретного программирования методом отсечений: приведение задачи к каноническому виду; построение начальной сокращенной симплекс – таблицы; решение задачи методом последовательного улучшения плана; формирование правильного отсечения; обсуждение хода и результатов решения задачи.

Практическое занятие: Применение метода ветвей и границ для решения задач управления: обсуждение постановки задачи и выделение этапов ее решения; построение математической модели задачи; обоснование метода решения задачи и анализ особенностей его реализации; разработка алгоритма решения задачи методом ветвей и границ; анализ результатов решения задачи.

Самостоятельная работа:

Пакеты прикладных программ для решения задач линейного программирования.

Рекомендуемая литература:

основная литература: [1, 2];

дополнительная литература: [1,2,3].

Тема 3. Средства обработки статистических данных

Лекция. Методы статистического наблюдения и оценки статистических данных: методы статистического наблюдения (выборочный метод, опрос и др.); методы оценки статистических данных; методы оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки: общая характеристика методов и их сущность; эмпирические моменты и частоты; средства оценки отклонения эмпирического распределения от нормального.

Лекция. Корреляционный и регрессионный анализ: понятийный аппарат теории корреляции; сущность теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез: понятийный аппарат теории гипотез; область применения гипотез; методы проверки гипотез.

Практическое занятие: Разработка плана статистического наблюдения: обсуждение постановки задачи; разработка методического раздела плана статистического наблюдения; разработка организационного раздела плана статистического наблюдения; оценка результатов планирования.

Практическое занятие: Работа с вариационным рядом: обсуждение постановки задачи; построение вариационного ряда и оценка его характеристик; графическое представление вариационного ряда; анализ полученных результатов.

Практическое занятие: Выборочный метод обработки статистических данных: обсуждение постановки задачи; отбор статистических данных; нахождение распределения относительных частот;

построение эмпирической функции распределения; графическое представление данных; оценка результатов и их анализ.

Практическое занятие: Статистическая оценка параметров распределения: 1) расчет средних оценок: обсуждение постановки задачи; расчет генеральной средней по выборочной средней; расчет групповой и общей средних; расчет генеральной дисперсии по исправленной выборочной; расчет истинного значения измеряемой величины; оценка результатов и их анализ; 2) точечные оценки: оценка точности измерений; расчет вероятности по относительной частоте; точечная оценка параметров распределения методом моментов; оценка результатов и их анализ.

Практическое занятие: Расчет сводных характеристик выборки: обсуждение постановки задачи; расчет эмпирических моментов; расчет выборочных средних и дисперсии; расчет отклонения эмпирического распределения от нормального: расчет асимметрии и эксцесса; оценка результатов и их анализ.

Практическое занятие: Оценка зависимости между показателями и анализируемыми признаками: обсуждение постановки задачи; построение выборочного уравнения регрессии и оценка его параметров; расчет выборочного коэффициента корреляции; оценка результатов и их анализ.

Практическое занятие: Проверка статистических гипотез методами математической статистики: обсуждение постановки задачи; выдвижение гипотез; поиск критической области и критических точек; определение критерия и его мощности; проверка гипотез; оценка результатов и их анализ.

Самостоятельная работа.

Решение задач статистической обработки данных:

- выборочное среднее для выборки;
- вычисленное значение критериев;
- табличное значение критериев;
- вывод о принятии или непринятии гипотезы.
- нахождение вектора математического ожидания;
- нахождение вектора дисперсии;
- нахождение выборочного коэффициента корреляции;
- нахождение вычисленного значения критерия;
- проверка гипотезы о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции.

Рекомендуемая литература:

основная литература: [1, 2];

дополнительная литература: [1-5].

Тема 4. Системы компьютерной математики

Лекция. Общая характеристика систем компьютерной математики (СКМ): назначение, состав и возможности СКМ; общие и частные требования к СКМ; особенности современных СКМ.

Лекция. Обработка статистической информации с использованием прикладного программного обеспечения: типовые интегрированные пакеты и их возможности; обозначения и термины, используемые в пакетах; представление данных; основные приемы работы с данными; средства вычисления типовых статистик; средства визуализации данных и презентации решений.

Практическое занятие: Решение практических задач с использованием систем компьютерной математики.

Самостоятельная работа.

Работа с прикладными программными пакетами. Расчет математических функций при помощи прикладных программных пакетов.

Рекомендуемая литература:

основная литература: [1, 2];

дополнительная литература: [1-5].

Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании»

Тема 1. Базовые средства информационных технологий

Лекция. Информационные технологии и их применение в научно-исследовательской деятельности. Обзор современных информационных технологий.

Лекция. Структура и порядок изучения дисциплины. Проблемы и перспективы развития технической базы информационных технологий. Искусственный интеллект как наука. Основные понятия искусственного интеллекта.

Практическое занятия: Аппаратные средства информационных технологий. Современные аппаратные платформы. Комплексирование компьютеров.

Практическое занятия: Операционные системы персональных компьютеров. Установка и конфигурирование операционной системы. Основные приемы работы с объектами.

Самостоятельная работа: Обзор семейств операционных систем. Формирование персональной рабочей среды.

Рекомендуемая литература:

основная литература: [1, 2];

дополнительная литература: [1-6].

Тема 2. Технологии формирования и ведения научных документов

Лекция. Общая характеристика пакета офисных программ. Подготовка текстовых документов. Планирование работ с помощью компьютерных программ.

Лекция. Разработка иллюстраций. Основы выполнения чертежных работ на персональном компьютере.

Лекция. Назначение и структура электронных таблиц. Построение графиков и диаграмм на базе электронных таблиц.

Лекция. Методы научного познания и их совершенствования на базе вычислительной техники. Применения компьютерных технологий в науке.

Практическое занятие: Работа с текстовыми и графическими документами на персональном компьютере. Выполнение расчетов на персональном компьютере. Средства ведения инженерных расчетов. Решение расчетных задач в среде электронных таблиц.

Самостоятельная работа.

Распознавание текстов. Машинный перевод текстов. Комплексирование документов. Компьютерные технологии в профессиональной деятельности.

Рекомендуемая литература:

основная литература: [1, 2, 3];

дополнительная литература: [4-6].

Тема 3. Сетевые технологии и их прикладные аспекты

Лекция. Основы построения компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей и общая характеристика их классов. Архитектура компьютерных сетей. Общие сведения о сети интернет.

Лекция. Локальные компьютерные сети. Типы локальных сетей и средства их построения. Сетевые операционные системы. Работа в локальной сети. Основы защиты информации в локальной сети.

Лекция. Интернет-технологии. Интернет как всемирное хранилище электронных информационных ресурсов. Технология поиска информации в интернете. Электронная почта. Организация безопасной работы в интернете.

Лекция. Услуги Интернет в науке. Управление технологическими процессами. Управление интернет-проектами. Интернет технологии в научной деятельности

Лекция. Компьютеризация образования. Дистанционное образование. Электронные библиотеки. Модульное обучение.

Практическое занятие: Настройка сетевых операционных систем.

Практическое занятие: Службы каталогов. Настройка электронной почты.

Самостоятельная работа.

Эталонная модель открытых систем как методологическая основа интеграции сетевых ресурсов. Электронная информационно-образовательная среда. Элементы электронной информационно-образовательной среды. Особенности сетевых технологий.

Рекомендуемая литература:

основная литература: [1, 2, 3];

дополнительная литература: [4-6].

5. Методические рекомендации по организации изучения модуля №4 «Математические методы научного исследования»

При реализации программы дисциплин модуля используются следующие виды занятий: лекция и практическое занятие.

Лекция:

Лекция составляет основу теоретического обучения и должна давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, сопровождающееся демонстрацией слайдов, использованием компьютерной техники.

Практические занятия:

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков, закрепления пройденного материала по соответствующей теме дисциплины. Главным их содержанием является практическая работа каждого обучающегося.

При подготовке к практическим занятиям и семинарам обучающимся необходимо ориентироваться на рабочую программу дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим практическим занятиям и зачету с оценкой.

6. Оценочные средства для проведения промежуточных аттестаций обучающихся

6.1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Сущность и значение моделирования операций.
2. Основные положения теории подобия.
3. Классификация моделей.
4. Принципы и подходы к построению математических моделей.

5. Этапы построения математической модели операции.
6. Языки моделирования.
7. Постановка и трудности решения задач векторной оптимизации.
8. Сущность нормализации векторного критерия в задачах векторной оптимизации.
9. Принципы оптимальности решений при векторном критерии.
10. Показатели качества методов оптимизации.
11. Классификация и характеристика методов скалярной оптимизации.
12. Классификация и характеристика методов векторной оптимизации.
13. Сущность выбора метода оптимизации.
14. Методы статистического наблюдения и их сущность (выборочный метод, опрос и др.).
15. Методы оценки статистических данных и их сущность.
16. Методы оценки параметров распределения и их сущность.
17. Общая характеристика методов расчета сводных характеристик выборки и их сущность.
18. Эмпирические моменты и частоты.
19. Средства оценки отклонения эмпирического распределения от нормального.
20. Сущность теории корреляции.
21. Понятийный аппарат теории статистических гипотез.
22. Область применения статистических гипотез.
23. Методы проверки статистических гипотез.
24. Понятийный аппарат дисперсионного анализа. Сущность однофакторного дисперсионного анализа.
25. Сущность двухфакторного дисперсионного анализа. Области применения дисперсионного анализа.
26. Сущность метода Монте-Карло.
27. Способы разыгрывания событий и случайных величин.
28. Характеристика цепей Маркова.
29. Общая характеристика систем компьютерной математики (назначение, состав и возможности).
30. Общие и частные требования к системам компьютерной математики. Особенности современных систем компьютерной математики.
31. Особенности обработки статистической информации с использованием прикладного программного обеспечения.
32. Современные компьютерные технологии.
33. Информационный процесс как основа познавательной деятельности.
34. Методы научного познания и их совершенствования на базе вычислительной техники.
35. Применения компьютерных технологий в науке.
36. Аппаратные и программные средства информационных технологий
37. Операционные системы

38. Системы управления и компьютерные технологии.
39. Понятие критического пути в сетевом планировании.
40. Задачи экспериментальных исследований и моделирования.
41. Содержание этапа обработки результатов научных исследований.
42. Табличный процессор Excel и система MathCAD в научных исследованиях.
43. Система MATLAB, назначение и возможности.
44. Методы компьютерной обработки статистических данных.
45. Общая характеристика сети Интернет.
46. Услуги сети Интернет.
47. Интернет и управление технологическими процессами.
48. Искусственный интеллект как наука.
49. Экспертные системы в научной деятельности.
50. Роль экспертных систем при чрезвычайных ситуациях.

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, характеризующих этапы формирования компетенций

В процессе изучения дисциплин модуля №4 «Математические методы научного исследования» процедурами оценивания образовательных достижений обучающихся при завершении этапа формирования компетенций является зачет с оценкой.

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	<ul style="list-style-type: none"> – 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 наводящих вопросов. 	<i>Оценка «2» неудовлетворительно</i>
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять	<ul style="list-style-type: none"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или 	<i>Оценка «3» Удовлетворительно</i>

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
теоретические знания для анализа практических ситуаций.	допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	
Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала	<ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. 	<i>Оценка «4» Хорошо</i>
Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала	<ul style="list-style-type: none"> – полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; 	<i>Оценка «5» Отлично</i>

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
	– допущены одна – две неточности.	

7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплин модуля №4 «Математические методы научного исследования»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплин модуля

Основная литература

1. Системный анализ и принятие решений: учебник / В.С. Артамонов и др., под общей ред. В.С. Артамонова. СПб.: Изд-во СПб УГПС МЧС РФ, 2009. 378 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?3&type=card&cid=ALSFR-43609c27-2618-4a31-9fd7-cd497f001b8a&remote=false>
2. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология: учеб. пособ. для студ. вузов. 4-е изд. стер. М.: Высш. шк., 2007. 208 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?24&type=card&cid=ALSFR-f9a0feeb-8eb2-482c-a277-a9e3aa4c34a0>

Дополнительная литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. для вузов. 7-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2009. 479 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSFR-4867821a-56bd-4ee8-857d-94382e541967>
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ. для студентов вузов. 5-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2009. 400 с.
3. Грешилов А.А. Прикладные задачи математического программирования: учеб. пособ. 2-е изд., доп. М.: Логос, 2006. 288.
4. Системный анализ в управлении: учеб. пособ. / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. М.: Финансы и статистика, 2007. 368 с.
5. Теория систем и системный анализ в управлении: справочник / В.Н. Волкова, А.А. Емельянов: Финансы и статистика, 2012. 846 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?8&type=card&cid=ALSFR-ecf8f61-60f9-437f-a070-5ef7fe48aec3&remote=false>.
6. Изюмов А. А. Компьютерные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Изюмов А. А., 2012. - 150 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13885.html>

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-BE8-834;
2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664;
3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948;
4. MathCad 14 – Программный продукт для выполнения инженерных и математических расчетов [Коммерческая (Full Package Product)]; ПО-6E1-625;
5. MatLab 2009 – Высокоуровневый язык технических расчетов, интерактивная среда разработки алгоритмов [Коммерческая (Full Package Product)]; ПО-162-655;
6. Google Chrome – Браузер [Открытая]; ПО-F2C-926.

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Международная реферативная база данных научных изданий Scopus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, доступ только после самостоятельной регистрации
2. Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.clarivate.ru/products/web-of-science/>, доступ только после самостоятельной регистрации
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
5. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Консорциум КОДЕКС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

Материально-техническое обеспечение дисциплин модуля

Для проведения и обеспечения занятий используются специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории, а также помещения для самостоятельной работы.

Технические средства обучения:

- Мультимедийный проектор,
- Проекционный экран,
- Персональный компьютер.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.07.01 Техносферная безопасность (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Авторы: кандидат технических наук, профессор Антюхов В.И.
доктор технических наук, профессор Щербаков О.В.