

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.12 Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Курс

4

Семестр

7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	64	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	96	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	120	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	7	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	БЖД	СОГЛАСОВАНО	Н.А. Филина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра безопасности жизнедеятельности

		(наименование кафедры)	
02.02.2024	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Лебедев Юрий Евгеньевич, Заместитель руководителя Государственной
инспекции труда - заместитель главного государственного инспектора труда в Республике
Марий Эл

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен обеспечивать функционирование, проведение экспертизы эффективности мероприятий, системы управления охраной труда в организации	ПК-1.1 Знает: действующую систему государственного управления в области охраны труда; нормативную и методическую базу в области анализа риска, концепцию приемлемого риска и теорию управления рисками; международные стандарты в области охраны труда, пожарной и промышленной безопасности; методы определения и классификации опасных зон и рисков, порядок оценки опасностей и профессиональных рисков работников.	знания: Знает: нормативную и методическую базу в области анализа риска, концепцию приемлемого риска и теорию управления рисками; международные стандарты в области охраны труда, пожарной и промышленной безопасности; методы определения и классификации опасных зон и рисков, порядок оценки опасностей и профессиональных рисков умения: навыки:

<p>ПК-1.2 Умеет: анализировать современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасные и вредные производственные факторы, потенциально воздействующие на работников в процессе трудовой деятельности, производить оценку риска их воздействия; применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области охраны труда, пожарной безопасности.</p>	<p>знания: умения: Умеет: анализировать современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла , потенциально воздействующие на работников в процессе трудовой деятельности, производить оценку риска их воздействия; применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области охраны труда. навыки:</p>
---	---

	<p>ПК-1.3 Владеет: навыками контроля исполнения перечня рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда, правильностью применения средств индивидуальной защиты; методами оценки вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах; эффективными процедурами подготовки работников по охране труда и пожарной безопасности, проведения профилактической работы по предупреждению несчастных случаев на предприятии; способностью оценки ситуации в совокупности с возможными профессиональными рисками.</p>	<p>знания:</p> <p>умения:</p> <p>навыки: Владеет: навыками контроля исполнения перечня рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда; методами оценки вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах; способностью оценки ситуации в совокупности с возможными профессиональными рисками.</p>
--	---	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих практик: Производственная практика. Технологическая практика (распределенная) (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы промышленной безопасности (ПК-1), Нормативное регулирование в области техносферной безопасности (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии,

реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Лекционный	42	ПК-1
Лекция. Общие принципы моделирования опасных процессов в техносфере	3	
Лекция. Методические основы обеспечения безопасности в техносфере	3	
Лекция. Основные принципы моделирования опасных процессов	4	
Лекция. Основные принципы моделирования процесса причинения техногенного ущерба	4	
Лекция. Модели и методы оценки техногенного ущерба	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	24	
Практический	66	ПК-1
Практическое занятие. Оценка последствий аварий на объектах по хранению, переработке и транспортировке сжиженных углеводородных газов	12	
Практическое занятие. Порядок оценки последствий аварий на объектах по хранению, переработке и транспортировке горючих жидкостей	12	
Практическое занятие. Порядок определения степеней разрушения зданий и сооружений.	6	
Практическое занятие. Порядок определения поражения людей.	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение материалов для практических работ и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	30	
Иная контактная работа: зачет, консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Лекционный	46	ПК-1
Лекция. Характеристика и классификация систем: элементы, связи, состав, структура, окружение, границы системы, переменные состояний системы.	4	

Лекция. Общие принципы моделирования и системного анализа процессов причинения техногенного ущерба. Модели и методы прогнозирования зон, вероятности и тяжести техногенных происшествий.	3	
Лекция. Анализ опасностей и количественная оценка риска аварий на опасных производственных объектах. Оценка ущерба от аварий на опасных производственных объектах	3	
Лекция. Методы оценки потенциальных опасностей	3	
Лекция. Принятие решений в сложных системах	3	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	30	
Практический	62	ПК-1
Практическое занятие. Количественная оценка потенциальной опасности производственных процессов	8	
Практическое занятие. Оценка рисков на производстве	8	
Практическое занятие. Прогнозная оценка профессиональных рисков	8	
Практическое занятие. Методов оценки рисков производственных процессов и технологических систем	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение материалов для практических работ и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	30	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, ; зафиксировать практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт и экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Белов, Петр Григорьевич. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению 656500 "Безопасность жизнедеят.", специальности 330100 "Безопасность жизнедеят. в техносфере"] / П. Г. Белов. Москва: Академия, 2003. - 505 с. ISBN 5-7695-1039-0. Экземпляры: всего 3.	3
2.	Системный анализ и принятие решений [Текст] : [словарь-справ. : учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Системный анализ и упр."] / под общ. ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. М.: Высшая школа, 2004. - 613 с. ISBN 5-06-004875-6. Экземпляры: всего 4.	4
3.	Системный анализ [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / [В. В. Кузнецов [и др.] ; под общ. ред. В. В. Кузнецова. Москва: Юрайт, 2018. - 268, [2] с. ISBN 978-5-9916-8591-7. Экземпляры: всего 20.	20
4.	Волкова, В. Н. Системный анализ информационных комплексов [Электронный ресурс] : учебное пособие для во / Волкова В. Н. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 336 с. ISBN 978-5-8114-5601-7.	https://e.lanbook.com/book/143131
5.	Молотникова, А. А. Системный анализ. Краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Молотникова А. А. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 212 с. ISBN 978-5-8114-6410-4.	https://e.lanbook.com/book/159489

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	253 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс",

			Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	258 (I)	Ксерокс Canon FC-108 (1), Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT (1), Проектор Мультимедийный Hitachi CP-X5 (1), Робот-тренажер "Гоша - 01" (1), Систем.блок AMD X2 4600/512Mb*2/160Gb/GF8500GT/FDD/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с

технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Пример билета промежуточной аттестации

Поволжский государственный технологический университет

Экзаменационный билет (нулевой)

Для экзамена по направлению подготовки 20.03.01

По дисциплине «**Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере**»

1. Краткая характеристика моделей
2. Особенности оценки ущерба людям и биоресурсам

Заведующий кафедрой _____ (_____) «__» _____ 202_ г.

Тесты

1. Совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на системы, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы, это:
 - а) среда
 - б) подсистема
 - в) компоненты
 - г) структура
2. Что такое модель объекта?
 - а) Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала
 - б) Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств
 - в) Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала
 - г) Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств
3. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?
 - а) Аналитические
 - б) Знаковые
 - в) Имитационные
 - г) Детерминированные.
4. Признаком системы является:

- а) Наличие совокупности взаимосвязанных элементов
- б) Наличие совокупности изолированных элементов
- в) Функционирование элементов в отсутствие внешних связей
- г) Цикличность функционирования элементов

5. Связанными являются системы:

- а) Изолированные от внешней среды
- б) Состояние элементов, которых зависит от состояния соседних элементов
- в) Состояние элементов, которых не зависит от состояния соседних элементов
- г) Отказ которых определяется состоянием входа

6. Гетерогенными являются системы безопасности жизнедеятельности:

- а) Предназначенные для оповещения персонала
- б) Включающие технические средства транспорта и пожаротушения
- в) Состоящие из специалистов различных профессий
- г) Включающие технику и обслуживающий её персонал

7. Системы безопасности жизнедеятельности являются закрытыми в случае:

- а) Наличие массообмена с окружающей средой
- б) Наличие энергообмена с окружающей средой
- в) Массообмена и обмена информацией с окружающей средой
- г) Наличие обмена информацией с окружающей средой

8. Катастрофа системы безопасности жизнедеятельности характеризуется:

- а) Изменением важнейших характеристик системы
- б) Сохранением важнейших характеристик системы
- в) Кратковременностью
- г) Изменением морфологии

9. Модель системы безопасности жизнедеятельности должна быть:

- а) Мысленным образом
- б) Материальным или мысленным объектом
- в) Математическим выражением
- г) Материальным образом

10. Статистическая модель системы безопасности жизнедеятельности:

- а) Может быть абсолютно достоверной
- б) Не используется при оценке риска
- в) Всегда является приближенной
- г) Не зависит от точности входных параметров

11. Задача выбора решений в процессе моделирования опасностей:

- а) Осуществляется при наличии единственного решения
- б) Предполагает наличие нескольких решений
- в) Означает некорректность постановки задачи
- г) Означает отсутствие цели моделирования

12. Какую дозу необходимо определить при токсическом поражении человека?

- а) ингаляционную дозу
- б) поглощенную дозу
- в) эквивалентную дозу
- г) эффективную эквивалентную дозу

13. Что значит мультипликативная свертка.

- а) выбор по наилучшему критерию
- б) сложение
- в) выбор по наихудшему критерию
- г) умножение

14. В чем выражается суть Паретовского множества

- а) метод состоит в попарном складывании всех представленных альтернатив
- б) метод состоит в попарном сравнении всех представленных альтернатив
- в) метод состоит в складывании всех представленных альтернатив
- г) метод состоит в определении наилучшего решения из всех представленных альтернатив

15. Решение прямых задач обработки эксперимента позволяет:

- а) Прогнозировать возможные опасности
- б) Выявлять причины реализованных опасностей
- в) Вычислять коэффициенты Стьюдента
- г) Решать уравнения в частных производных

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену (5 семестр)

- 2. Перечислите факторы, наиболее часто приводящие к появлению техногенного ущерба от происшествий в техносфере.
- 3. На какие этапы целесообразно декомпозировать процесс причинения ущерба от техногенных происшествий?
- 4. Всегда ли целесообразно декомпозировать на эти этапы процесс причинения ущерба аварийно высвободившимися потоками энергии?
- 5. Ответ на какие вопросы должен быть найден в результате изучения процесса аварийного высвобождения энергозапаса, накопленного в объектах техносферы?
- 6. Какова конечная цель системного исследования данного этапа?
- 7. Укажите тенденции, характерные для распространения в неподвижной атмосфере продуктов

залпового выброса газообразных веществ.

8. Как обычно распространяются там эти же вещества при их непрерывном выбросе?
9. Каким образом сказывается влияние подвижности атмосферы и других сил, действующих на оказавшиеся в ней газовые выбросы?
10. В чем заключается конечная цель системного исследования процесса распространения аварийных выбросов?
11. От чего зависит возможность и характер трансформации продуктов аварийного выброса в новой для них среде?
12. Назовите наиболее типичные формы превращения в атмосфере аварийных выбросов вещества и обусловленные этим опасные факторы.
13. Перечислите признаки, с помощью которых можно отличить трансформацию вещества в форме «взрыва» и «горения».
14. Какова конечная цели системного исследования этапа возможной трансформации аварийно-опасного химического вещества?
15. Чем (какими факторами) определяются последствия воздействия продуктов аварийного выброса на живые и неживые объекты?
16. На какие виды целесообразно декомпозировать ущерб, связанный с разрушительным эффектом техногенных происшествий?
17. Перечислите группы моделей, наиболее пригодных для системного исследования процесса причинения ущерба.
18. Укажите слабые и сильные стороны метода численного моделирования и обусловленную этим область его предпочтительного использования.
19. В чем состоит идея построения интегральных моделей и с чем связаны особенности их практического применения для прогнозирования ущерба?
20. Трансформация потоков энергии и вещества
21. Методы прогноза вероятности причинения ущерба
22. Методы прогнозирования размеров зон поражения
23. Методы прогноза концентрации вредных веществ в зонах
24. Особенности оценки ущерба людям и биоресурсам

Вопросы к зачету (6 семестр)

1. Основные особенности задач системного анализа.
2. Взаимосвязь системного анализа со смежными дисциплинами.
3. Система, среда, элемент системы, подсистема, состояние системы (определения, примеры). Принципы системности.
4. Классификация систем по различным признакам.
5. Модели, моделирование. Сущность системного подхода. Модель типа «черный ящик». Модели состава системы (привести примеры).
6. Структура системы. Примеры структур. Многоуровневые иерархические структуры.
7. Поведение системы, модель поведения. Устойчивость. Функционирование и развитие.

Функциональная модель системы. Саморазвивающиеся системы.

8. Закономерности и принципы целеобразования. Методы типа дерева целей. Основные правила построения дерева целей. Роль дерева целей в анализе и синтезе систем.
9. Основные процедуры системного анализа. Развитие системных представлений.
10. Классификация видов моделирования систем по различным признакам. Основные требования к модели.
11. Математическое моделирование. Аналитические и имитационные модели. Основные этапы построения математической модели (краткая характеристика).
12. Элементы теории формализации и моделирование. Место формализации и моделирования при исследовании процессов в техносфере.
13. Показатели и критерии качества систем. Показатели и критерии эффективности функционирования систем. Общие требования к показателям эффективности.
14. Общие принципы моделирования и системного анализа процессов причинения техногенного ущерба. Модели и методы прогнозирования зон, вероятности и тяжести техногенных происшествий.
15. Моделирование и системный анализ процесса высвобождения и неуправляемого распределения энергии и вредного вещества.
16. Моделирование и системный анализ управления производственно-экологической безопасностью.
17. Системный анализ и моделирование процессов разрушительной трансформации и адсорбции энергии и вещества в техносфере. Особенности моделирования и оценки ущерба людским, материальным и природным ресурсам.
18. Методы экспертных оценок. Основные этапы и общая схема проведения экспертизы. Основные процедуры экспертных измерений (перечислить). Процедуры ранжирования и непосредственной оценки.
19. Общая постановка задачи принятия решения. Классы задач принятия решения. Основные участники процесса принятия решения.
20. Постановка задачи критериального выбора. Основные подходы к решению многокритериальных задач (перечислить).
21. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной. Модели оптимизации.
22. Принцип Парето. Алгоритм построения множества Парето для конечного множества исходных альтернатив. Приближенное построение множества Парето (на примере двух критериев).
23. Концепция риска в задачах системного анализа. Количественная оценка риска. Примеры описания риска в системных исследованиях.
24. Управление проектами с учетом рисков. Анализ задач принятия решений с помощью дерева решений.
25. Виды неопределенностей в задачах принятия решений. Возможные подходы к улучшению гарантированной оценки.
26. Методы поиска решения.