

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Прикладная математика и системный анализ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.3.2 «Теория системного анализа и принятия решений»

направления подготовки

20.03.01 "Техносферная безопасность"

Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 6

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 4

всего часов – 180,

в том числе:

лекции – 28

коллоквиумы – 8

практические занятия – 36

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 108

зачет – нет

экзамен – 6 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

контрольная работа – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

обеспечить подготовку специалистов, способных выполнять системные исследования и проводить системный анализ с использованием современных методов постановки и решения различных задач, овладение современными методами системного анализа и принятия решений. Развитие у слушателей способностей к организационно-управленческой, информационно-аналитической, научно-исследовательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- развитие логического и алгоритмического мышления студентов;
- овладение студентами математическими методами и моделями системного анализа при решении профессиональных задач;
- обучение слушателей методам выбора и принятия решений, процедур, выполняемых на заключительном этапе системного анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория системного анализа и принятия решений» относится к дисциплинам по выбору математического и естественнонаучного цикла основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», квалификация – бакалавр.

Дисциплина базируется на знании дисциплин Б.1.1.5 «Высшая математика», Б.1.1.6 «Информатика», Б.1.2.7 «Физико-химические процессы в техносфере», Б.1.2.4 «Математические методы обработки результатов научного эксперимента» и служит профориентации будущего инженера.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- ОК-9: способность принимать решения в пределах своих полномочий;
- ОК-12: способность использования основных программных средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;
- ОПК-1: способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

- ПК-19: способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент:

- *должен знать:* принципы системного анализа и теории принятия решений.
- *должен уметь:* грамотно применять методы и процедуры системного анализа при принятии решений и выполнении профессиональных задач.
- *должен владеть:* навыками в прогнозировании техногенного риска путем системного анализа разрабатываемых им моделей опасных процессов в техносфере.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные занятия	Прак-тичес-кие занятия	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
6 семестр									
				180	28	8	-	36	108
1	1-3	1	Основные принципы системного анализа и теории принятия решений	26	4	2	-	6	14
1	4-7	2	Оптимизационные методы получения детерминированных оценок	30	6	2	-	8	14
1	8-10	3	Статистические методы получения оценок	28	4	2	-	6	16
1	11-12	4	Структура и методы принятия решений с использованием различных оценок	24	4	-	-	4	16
2	13-14	5	Статистические методы принятия решений	24	4	-	-	4	16
2	15-16	6	Оптимальность в конфликтных ситуациях	24	4	-	-	4	16
2	17-18	7	Игровые динамические задачи	24	2	2	-	4	16

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
6 семестр				
1	4	1, 2	Основные принципы системного анализа и теории принятия решений. Системность – общее свойство материи. Развитие системных представлений. Становление системного анализа. Определения системного анализа. Понятие сложной системы. Характеристика задач системного анализа. Особенности задач системного анализа.	1-9
2	6	3-5	Оптимизационные методы получения детерминированных оценок. Методы линейного программирования, квадратичного программирования. Методы выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера. Динамическое программирование. Принцип максимума. Оптимизация в функциональных пространствах.	1-9
3	4	6, 7	Статистические методы получения оценок. Регрессионный метод. Корреляционный метод. Дисперсионный метод. Ковариационный метод.	1-9
4	4	8, 9	Структура и методы принятия решений с использованием различных оценок. Экспертный метод. Эвристический (имитационный) метод системного моделирования. Методы подобия (аналогии).	1-9
5	4	10, 11	Статистические методы принятия решений. Оценивание показателей систем и определение их точности. Оценка вероятностных показателей путем обработки цензурированных данных.	1-9
6	4	12, 13	Оптимальность в конфликтных ситуациях. Методы проверки гипотез. Методы минимизации дисперсии.	1-9
7	2	14	Игровые динамические задачи. Применение динамического программирования в принятии решения. Теория игр, как инструмент в принятии решения.	1-9

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
6 семестр				
1	2	1	Многокритериальная оптимизация. Выявление и выбор альтернатив решения проблемы. Формирование критериев. Выбор альтернатив. Принцип Парето. Эвристические методы системного анализа и принятия решений.	1-9
2	2	2	Вариационные методы получения детерминированных оценок. Прямой метод получения детерминированных	1-9

			оценок. Обратный метод получения детерминированных оценок. Область и особенности применения вариационных методов получения детерминированных оценок.	
3	2	3	Метод временных рядов. Факторный анализ.	1-9
7	2	4	Устойчивость точек равновесия. Определение критериев устойчивости (неустойчивости) систем управления. Методы придания (повышения) устойчивости систем.	1-9

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
6 семестр				
1	6	1-3	Основные принципы системного анализа и теории принятия решений. Системность – общее свойство материи. Развитие системных представлений. Становление системного анализа. Определения системного анализа. Понятие сложной системы. Характеристика задач системного анализа. Особенности задач системного анализа.	1-9
2	8	4-7	Оптимизационные методы получения детерминированных оценок. Методы линейного программирования, квадратичного программирования. Методы выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера. Динамическое программирование. Принцип максимума. Оптимизация в функциональных пространствах.	1-9
3	6	8-10	Статистические методы получения оценок. Регрессионный метод. Корреляционный метод. Дисперсионный метод. Ковариационный метод.	1-9
4	4	11, 12	Структура и методы принятия решений с использованием различных оценок. Экспертный метод. Эвристический (имитационный) метод системного моделирования. Методы подобию (аналогии).	1-9
5	4	13, 14	Статистические методы принятия решений. Оценивание показателей систем и определение их точности. Оценка вероятностных показателей путем обработки цензурированных данных.	1-9
6	4	15, 16	Оптимальность в конфликтных ситуациях. Методы проверки гипотез. Методы минимизации дисперсии.	1-9
7	4	17, 18	Игровые динамические задачи. Применение динамического программирования в принятии решения. Теория игр, как инструмент в принятии решения.	1-9

8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
6 семестр			
1-7	9	Основные принципы системного анализа и теории принятия решений	1-9
	9	Оптимизационные методы получения детерминированных оценок	1-9
	9	Многокритериальная оптимизация	1-9
	9	Вариационные методы получения детерминированных оценок	1-9
	9	Статистические методы получения оценок	1-9
	9	Структура и методы принятия решений с использованием различных оценок	1-9
	9	Метод системных матриц	1-9
	9	Комбинаторные методы	1-9
	9	Статистические методы принятия решений	1-9
	9	Оптимальность в конфликтных ситуациях	1-9
	9	Игровые динамические задачи	1-9
	9	Устойчивость точек равновесия	1-9

10. Расчетно-графическая работа
Учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа
Учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект
Учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01.

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.3.3.2 «Теория системного анализа и принятия решений» должны сформироваться общекультурные компетенции ОК-9, ОК-12, общепрофессиональная компетенция ОПК-1 и профессиональная компетенция ПК-19.

ОК-9 – это способность принимать решения в пределах своих полномочий.

ОК-12 – способность использования основных программных средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.

ОПК-1 – способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

ПК-19 – способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности.

Успешное освоение компетенций достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.3.3.2 «Теория системного анализа и принятия решений» включает учет успешности выполнения практических работ, самостоятельной работы и сдачу экзамена.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и защите практического занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления письменного отчета по каждой теме. Темы соответствуют пункту 9 рабочей программы. Отчет должен включать в себя тему работы, ход решения практических заданий и защиту – ответ на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за каждую тему самостоятельной работы ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена

неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим работам и защите всех занятий;
- сдачи всех отчетов по всем темам самостоятельной работы и их защите.

Экзамен сдаётся устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Экзаменационные вопросы». Оценивание проводится по 5-балльной шкале.

Оценка «5» (отлично) ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретических положений практического материала.

Оценка «4» (хорошо) на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретических положений практического материала, но в ответе:
 - имеются негрубые ошибки или неточности;
 - возможны затруднения в использовании практического материала;
 - делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится при:

- схематичном неполном ответе;
- неумении оперировать специальными терминами или их незнание;
- ответе с одной грубой ошибкой;
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится при:

- ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками;
- неумении оперировать специальной терминологией;
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний.

13.1 Составляющие компетенций

ОК-9 – это способность принимать решения в пределах своих полномочий.

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: основные принципы системного анализа и теории принятия решений.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ
Умеет: принимать решения в пределах своих полномочий, брать на себя ответственность за последствия принятых решений.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ
Владеет: методами принятия решений с использованием различных оценок.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ

ОК-12 – способность использования основных программных средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: методы, способы, средства получения, хранения,	Лекции, практические	Отчеты по практическим

обработки информации; современное математическое программное обеспечение (системы MathCAD и MatLAB) и методы работы с ним.	занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ
Умеет: работать с компьютером как средством управления информацией.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ
Владеет: уверенными навыками работы с «офисным» и математическим ПО, электронными таблицами Excel при решении задач системного анализа и теории принятия решений.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ

ОПК-1 – способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: современное программное обеспечение в области обеспечения техносферной безопасности и методы работы с ним.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ
Умеет: работать с современными общими и профессиональными программами.	Лекции, практические занятия, самостоятельная	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет,

	работа, коллоквиумы	устный ответ
Владеет: современными информационными методами и технологиями.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ

ПК-19 – это способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности.

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: проблемы в области промышленной, экологической безопасности и охраны труда.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ
Умеет: пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ
Владеет: понятийным аппаратом в области техногенных опасностей.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, коллоквиумы	Отчеты по практическим занятиям, защита реферата, тесты, экзамены, зачет, устный ответ

13.2. Уровни освоения компетенций

ОК-9 – это способность принимать решения в пределах своих полномочий.

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
--------------------------------------	------------------------

1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: посредственно основные принципы системного анализа и теории принятия решений.</p> <p>Умеет: посредственно принимать решения в простых ситуациях.</p> <p>Владеет: посредственно некоторыми методами принятия решений.</p>
Продвинутый (хороший)	<p>Знает: основные принципы системного анализа и теории принятия решений на хорошем уровне.</p> <p>Умеет: принимать решения в простых и достаточно сложных ситуациях.</p> <p>Владеет: различными методами принятия решений в недостаточно полном объеме.</p>
Высокий (отличный)	<p>Знает: основные принципы системного анализа и теории принятия решений на высоком уровне.</p> <p>Умеет: принимать решения в различных сложных ситуациях в пределах своих полномочий, осознает ответственность за последствия принятых решений.</p> <p>Владеет: методами принятия решений с использованием различных оценок в полном объеме.</p>

ОК-12 – способность использования основных программных средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: посредственно методы, способы, средства получения, хранения, обработки информации; современное математическое программное обеспечение (системы MathCAD и MatLAB) и методы работы с ним на удовлетворительном уровне.</p> <p>Умеет: работать с компьютером как средством управления информацией на удовлетворительном уровне.</p>

	<p>Владеет: навыками работы с «офисным» и математическим ПО, электронными таблицами Excel при решении задач системного анализа и теории принятия решений на удовлетворительном уровне.</p>
Продвинутый (хороший)	<p>Знает: методы, способы, средства получения, хранения, обработки информации; современное математическое программное обеспечение (системы MathCAD и MatLAB) и методы работы с ним на хорошем уровне.</p> <p>Умеет: работать с компьютером как средством управления информацией на хорошем уровне.</p> <p>Владеет: навыками работы с «офисным» и математическим ПО, электронными таблицами Excel при решении задач системного анализа и теории принятия решений на недостаточно высоком уровне.</p>
Высокий (отличный)	<p>Знает: методы, способы, средства получения, хранения, обработки информации; современное математическое программное обеспечение (системы MathCAD и MatLAB) и методы работы с ним на высоком уровне.</p> <p>Умеет: работать с компьютером как средством управления информацией на высоком уровне.</p> <p>Владеет: навыками работы с «офисным» и математическим ПО, электронными таблицами Excel при решении задач системного анализа и теории принятия решений на высоком уровне.</p>

ОПК-1 – способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: посредством основы современных информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности и базовые методы работы с ним.</p> <p>Умеет: посредством работать с современными общими и профессиональными программами.</p> <p>Владеет: посредством современными информационными методами и технологиями для проведения математического</p>

	моделирования.
Продвинутый (хороший)	<p>Знает: на хорошем уровне основы современных информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности и методы работы с ним.</p> <p>Умеет: на хорошем уровне работать с современными общими и профессиональными программами применительно к реальным процессам.</p> <p>Владеет: на хорошем уровне современными информационными методами и технологиями для проведения математического моделирования.</p>
Высокий (отличный)	<p>Знает: на высоком уровне основы современных информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности и методы работы с ним.</p> <p>Умеет: на высоком уровне работать с современными общими и профессиональными программами применительно к реальным процессам, требующим для своего решения различных подходов, размышлений, обобщений и интуиции; разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач и обеспечивать их программную реализацию.</p> <p>Владеет: современными информационными методами и технологиями, зачастую, выходящими за рамки стандартов.</p>

ПК-19 – это способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности.

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: проблемы в области промышленной, экологической безопасности и охраны труда на удовлетворительном уровне.</p> <p>Умеет: пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере на удовлетворительном уровне.</p> <p>Владеет: понятийным аппаратом в области техногенных опасностей на удовлетворительном уровне.</p>
Продвинутый (хороший)	<p>Знает: проблемы в области промышленной, экологической безопасности и охраны труда на хорошем уровне.</p> <p>Умеет: пропагандировать цели и задачи обеспечения</p>

	<p>безопасности человека и природной среды в техносфере на хорошем уровне.</p> <p>Владеет: понятийным аппаратом в области техногенных опасностей на недостаточно высоком уровне.</p>
Высокий (отличный)	<p>Знает: проблемы в области промышленной, экологической безопасности и охраны труда на высоком уровне.</p> <p>Умеет: пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере на высоком уровне.</p> <p>Владеет: понятийным аппаратом в области техногенных опасностей на высоком уровне.</p>

13.3. Экзаменационные вопросы

1. Основные принципы системного анализа и теории принятия решений.
2. Системность – общее свойство материи.
3. Развитие системных представлений.
4. Становление системного анализа.
5. Определения системного анализа.
6. Понятие сложной системы.
7. Характеристика задач системного анализа.
8. Особенности задач системного анализа.
9. Оптимизационные методы получения детерминированных оценок.
10. Методы линейного программирования, квадратичного программирования.
11. Методы выпуклого программирования.
12. Теорема Куна-Таккера.
13. Динамическое программирование.
14. Принцип максимума.
15. Оптимизация в функциональных пространствах.
16. Статистические методы получения оценок.
17. Регрессионный метод.
18. Корреляционный метод.
19. Дисперсионный метод.
20. Ковариационный метод.
21. Структура и методы принятия решений с использованием различных оценок.
22. Экспертный метод.
23. Эвристический (имитационный) метод системного моделирования.
24. Методы подобия (аналогии).
25. Статистические методы принятия решений.
26. Оценивание показателей систем и определение их точности.
27. Оценка вероятностных показателей путем обработки цензурированных данных.
28. Оптимальность в конфликтных ситуациях.

29. Методы проверки гипотез.
30. Методы минимизации дисперсии.
31. Игровые динамические задачи.
32. Применение динамического программирования в принятии решения.
33. Теория игр, как инструмент в принятии решения.

13.4. Тестовые задания по дисциплине

1. Состояние системы определяется:

- а) множеством значений управляющих переменных;
- б) скоростью изменения выходных переменных;
- в) *множеством характерных свойств системы;*
- г) множеством значений возмущающих воздействий.

2. Равновесие системы определяют как:

- а) *способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго в отсутствии внешних возмущений;*
- б) способность системы возвращаться в исходное состояние после снятия возмущений;
- в) способность системы двигаться равноускоренно сколь угодно долго при постоянных воздействиях;
- г) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго при постоянных воздействиях.

3. Устойчивость можно определить как:

- а) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго при постоянных воздействиях;
- б) способность системы двигаться равноускоренно сколь угодно долго при постоянных воздействиях;
- в) *способность системы возвращаться в исходное состояние после снятия возмущений;*
- г) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго в отсутствии внешних возмущений.

4. Развитие обязательно связано с:

- а) *увеличением в количестве;*
- б) увеличением энергетических ресурсов;
- в) *увеличением в размерах;*
- г) *изменением целей.*

5. Энтропия системы возрастает при:

- а) полной изоляции системы от окружающей среды;
- б) получении системой информации;
- в) получении системой материальных ресурсов;
- г) *внешних управляющих воздействиях на систему.*

6. В статической системе:

- а) неизменная структура;
- б) неизменны характеристики;
- в) неизменны возмущения;
- г) *неизменно состояние.*

7. Динамическая система – это:

- а) *система, с изменяющимся во времени состоянием;*
- б) система, с изменяющейся во времени структурой;
- в) система, с изменяющимися во времени параметрами;
- г) система, с изменяющимися во времени характеристиками.

8. Эмерджентность проявляется в системе в виде:

- а) неравенстве свойств системы сумме свойств, составляющих ее элементов;
- б) изменения во всех элементах системы при воздействии на любой ее элемент;
- в) *появлении у системы новых интегративных качеств, не свойственных ее элементам;*
- г) равенства свойств системы сумме свойств, составляющих ее элементов.

9. Коммуникативность при иерархической упорядоченности систем проявляется в виде:

- а) связи системы с системами одного уровня с рассматриваемой;
- б) обратной связи в системе;
- в) *связи системы с надсистемой;*
- г) *связи системы с подсистемами или элементами.*

10. Технические системы – это:

- а) совокупность технических решений;
- б) *совокупность взаимосвязанных технических элементов;*
- в) естественная система;
- г) действующая система.

11. Технологическая система – это:

- а) совокупность взаимосвязанных технических элементов;
- б) искусственная система;
- в) абстрактная система;
- г) *совокупность операций (действий).*

12. Экономическая система – это:

- а) совокупность мероприятий;
- б) *совокупность экономических отношений;*
- в) создаваемая система;
- г) материальная система.

13. Организационная система обеспечивает:

- а) координацию действий;*
- б) развитие основных функциональных элементов системы;*
- в) социальное развитие людей;*
- г) функционирование основных элементов системы.*

14. Централизованная система – это:

- а) система, в которой некоторый элемент играет главную, доминирующую роль;*
- б) система, в которой небольшие изменения в ведущем элементе вызывают значительные изменения всей системы;*
- в) система, в которой имеется элемент, значительно отличающийся по размеру от остальных;*
- г) детерминированная система.*

15. Открытая система – это система:

- а) способная обмениваться с окружающей средой информацией;*
- б) в которой возможно снижение энтропии;*
- в) в которой энтропия только повышается;*
- г) способная обмениваться с окружающей средой энергией.*

16. Системы, у которых изменяются параметры, называются:

- а) стационарными;*
- б) многомерными;*
- в) стохастическими;*
- г) нестационарными.*

17. Сложная система:

- а) имеет много элементов;*
- б) имеет много связей;*
- в) ее нельзя подробно описать;*
- г) имеет разветвленную структуру и разнообразие внутренних связей.*

18. Детерминированная система:

- а) имеет предсказуемое поведение на 99%;*
- б) имеет предсказуемое поведение на 100%;*
- в) непредсказуемая;*
- г) имеет предсказуемое поведение с вероятностью более 0,5.*

19. Система, в которой известны все элементы и связи между ними в виде однозначных зависимостей (аналитических или графических), можно отнести к:

- а) детерминированной системе;*
- б) хорошо организованной системе;*
- в) диффузной системе;*

г) линейной системе.

20. Главные особенности системного подхода:

- а) *подход к любой проблеме как к системе;*
- б) *мысль движется от элементов к системе;*
- в) *мысль движется от системы к элементам;*
- г) *в центре изучения лежит элемент и его свойства.*

21. Система – это:

- а) множество элементов;
- б) представление об объекте с точки зрения поставленной цели;
- в) *совокупность взаимосвязанных элементов;*
- г) объект изучения, описания, проектирования и управления.

22. Свойство:

- а) *сторона объекта, обуславливающее его отличие от других объектов.*
- б) *присуще всем объектам;*
- в) присуще только системам;
- г) неизменная характеристика объекта.

23. Связь:

- а) *объединяет элементы и свойства в целое;*
- б) – это способ взаимодействия входов и выходов элементов;
- в) – это то, без чего нет системы;
- г) ограничивает свободу элементов;

24. Выберите правильную последовательность жизненного цикла системы:

- 1) **внедрение**
- 2) **проектирование**
- 3) **планирование и анализ требований**
- 4) **эксплуатация**
- 5) **реализация**

а) 3 2 5 1 4; б) 2 3 1 4 5; в) 1 3 2 5 4; г) 3 2 1 5 4; д) 5 4 1 2 3.

25. Выберите верное определение целостности системы:

- а) *внутреннее единство, принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов;*

б) внесение порядка в систему;

в) свойство системы возвращаться в прежнее или близкое к нему состояние после какого-либо воздействия на неё;

г) совокупность элементов;

д) свойство системы, характеризующее её соответствие целевому назначению.

26. Дайте определение эффективности системы:

а) свойство системы возвращаться в исходное состояние;

б) *свойство системы, характеризующее её соответствие целевому назначению в определенных условиях использования и с учетом затрат на её проектирование, изготовление и эксплуатацию;*

в) характеристика системы, указывающая степень воздействия каждого элемента на систему в целом;

г) характеристика системы, при которой все элементы обладают рядом общих свойств;

д) внутреннее единство, принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих её элементов;

27. Дайте верное определение системы:

а) совокупность связей между объектами;

б) *совокупность элементов и связей между ними, приобретающая свойства, неприсущие её элементам по отдельности;*

в) некоторая последовательность элементов;

г) совокупность объектов, связи между которыми усиливают их свойства;

д) совокупность не связанных между собой объектов.

28. В чем суть системного подхода:

а) *рассмотрение объектов как систем;*

б) декомпозиция системы на объекты;

- в) объединение подсистем в единую систему;
- г) рассмотрение систем как объектов;
- д) выявление связей между системами.

29. Какова цель создания системы:

- а) преобразование окружающей среды;
- б) организация объектов в единое целое;
- в) объединение элементов с общими свойствами;
- г) воплощение определенных свойств в системе;
- д) *все указанные выше варианты;*

30. Что понимают под структурой системы:

- а) совокупность связей системы;
- б) построение элементов системы;
- в) *совокупность функциональных элементов системы, объединенных связями;*
- г) совокупность элементов системы;
- д) совокупность выходных параметров.

31. Необходимыми частями системного исследования нужно считать:

- а) *выявление целостности объекта;*
- б) *изучение его внутренних и внешних связей, структуры и функций;*
- в) *определение системообразующих факторов;*
- г) *определение интегральных свойств и показателей.*

32. Междисциплинарный подход, в котором гармонично используются методы системного анализа и системного синтеза с целью выявления объективных закономерностей функционирования сложных объектов, а также учета их самых существенных факторов при последующем обосновании тех рекомендаций, реализация которых может

способствовать повышению качества этих объектов, называется...
(системотехника)

33. Выберите правильную последовательность основных этапов системного анализа и синтеза:

- 1. проведение модельных расчетов и экспериментов;**
- 2. сбор и обработка информации, декомпозиция цели на задачи и выбор способа решения каждой из этих задач;**
- 3. эмпирический системный анализ исследуемой сферы жизнедеятельности и выявление проблемных ситуаций;**
- 4. теоретический системный анализ альтернативных рекомендаций и их внедрение в рассматриваемую сферу;**
- 5. идентификация соответствующих объектов или процессов и уточнение цели их системного исследования;**
- 6. разработка моделей выбранных объектов и процессов, проверка их соответствия оригиналам и цели исследования.**

а) 1 2 3 4 5 6;

б) 3 5 2 6 1 4;

в) 5 4 6 2 1 3;

г) 1 3 5 4 2 6.

34. Система «человек-машина-среда» является ... системного анализа, синтеза и моделирования рассматриваемых процессов в техносфере (объектом).

14. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» используются следующие формы проведения занятий:

– теоретические лекции с изложением определений основных понятий системного анализа и теории принятия решений, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием наиболее важных свойств этих понятий и их взаимосвязей друг с другом;

– практические занятия с более подробным изучением основных свойств понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и задачах;

– индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины и по решению задач повышенной сложности;

– коллоквиумы по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;

– самостоятельная работа по решению прикладных задач с целью развития самостоятельного умения и последующее обсуждение проделанной работы во время индивидуальных и коллективных консультаций;

– самостоятельная работа по выполнению домашних заданий к практическим занятиям по основным разделам дисциплины.

В процессе преподавания дисциплины «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (с использованием компьютерных технологий при выполнении текущих и индивидуальных заданий, в процессе тестирования).

При проведении лекционных занятий по дисциплине преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20%.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Понятие сложной системы. Характеристика задач системного анализа. Особенности задач системного анализа.	лекция	дискуссия
Методы линейного программирования, квадратичного программирования.	лекция	метод проектов
Регрессионный метод. Корреляционный метод.	лекция	метод проектов
Метод системных матриц (пространство «варианты-условия»). Минимаксный метод.	лекция	мозговой штурм
Основные принципы системного анализа и теории принятия решений.	практическое	case-study
Методы выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера. Динамическое программирование.	практическое	ситуационный анализ
Дисперсионный метод. Ковариационный метод.	практическое	мозговой штурм

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ОСНОВНЫЕ ИЗДАНИЯ

1. Павлов С. П. Системный анализ и математические модели принятия решений [Текст] : учеб. пособие для студ. всех спец. и направлений / С. П. Павлов, А. Б. Перегудов ; М-во образования и науки РФ, Саратовский

гос. техн. ун-т. – Саратов : СГТУ, 2013. – 128 с. : ил. - ISBN 978-5-7433-2566-5.

Экземпляров всего: 55.

2. Балабан О. М. Применение табличного процессора MS EXCEL в задачах системного анализа и принятия решений [Текст] : учеб. пособие / О. М. Балабан, О. С. Федорова, И. Г. Московский – Саратов : ИЦ «Наука», 2015. – 40 с. - Имеется электрон. аналог печ. изд. - ISBN 978-5-9999-2350-9.

Экземпляров всего: 10.

Балабан О. М. Применение табличного процессора MS EXCEL в задачах системного анализа и принятия решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Балабан, О. С. Федорова, И. Г. Московский ; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : ИЦ "Наука", 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: Pentium II, 128 Мб ОЗУ, Windows 98/2000/ME/XP/Vista/7, CD/DVD ROM. - Загл. с титул. экрана. - Диск помещен в контейнер 12X14 см. - Электрон. аналог печ. изд. - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/cd_931_3.pdf. - ISBN 978-5-9999-2350-9.

3. Клименко И. С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Клименко И. С. - Электрон. текстовые данные. - М.: Российский новый университет, 2014. - 264 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗДАНИЯ

- 4 Белов П. Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере : учебное пособие для вузов / П. Г. Белов. – М.: Академия. – 2003. – 512с. : ил.

Экземпляров всего: 12.

- 5 Чернолуцкий И. Г. http://irbis.sstu.ru/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=SGTU&P21DBN=SGTU&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR= Методы принятия решений : учеб. пособие / И. Г. Чернолуцкий. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 416 с. : ил.

Экземпляров всего: 10.

- 6 Грешилов А. А. http://irbis.sstu.ru/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=SGTU&P21DBN=SGTU&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=Математические методы принятия решений : учеб. пособие / А. А. Грешилов. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 584 с. : ил.

Экземпляров всего: 24.

http://irbis.sstu.ru/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=SGTU&P21DBN=SGTU&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=

- 7 Антонов А. В. Системный анализ : учебник / А. В. Антонов. – М. : Высшая школа, 2006. – 454 с. : ил.

Экземпляров всего: 10.

- 8 Северцев Н. А. Системный анализ и моделирование безопасности : учеб. пособие / Н. А. Северцев, В. К. Дедков. – М. : Высшая школа, 2006. – 462 с. : ил.

Экземпляров всего: 10.

- 9 Балдин К. В. http://irbis.sstu.ru/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=SGTU&P21DBN=SGTU&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=Управленческие решения : учебник / К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин. – 5-е изд. – М. : ИТК "Дашков и К", (2008, 2009). – 496 с. : ил.

Экземпляров всего: 25.

3. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

10. Безопасность в техносфере [Текст] : науч.-метод. и информ. журнал. - М. : ЗАО Изд-во "Русский журнал". – (2011, 2012). - №1-6. - ISSN 1998-071X.

4. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

11. <http://benran.ru> – библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук;
12. <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/books.html> – книги по системному анализу;
13. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека.

5. ИСТОЧНИКИ ИОС

Весь лекционный материал размещен в электронной форме в ИОС направления ТХНБ интернет-ресурсов СГТУ имени Гагарина Ю.А.

14. <https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/РТВ/20.03.01/В.1.3.3.2/default.aspx> – лекционный материал.

6. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

15. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования – www.rpn.gov.ru

16. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий. Проведение ряда занятий, в том числе самостоятельных работ, планируется в компьютерном классе с выходом в интернет. Предусмотрен показ слайдов, проведение лекций-презентаций и практических занятий с использованием наглядных пособий.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для изучения лекционного материала;
- учебный материал в электронном виде (конспекты лекций, методические указания по выполнению домашних заданий);
- презентации лекционного курса;
- тестовые задания для контроля знаний.

Программно-информационное обеспечение дисциплины состоит из:

- ОС Windows NT, XP и др;
- пакета Ms. Office 2007;
- табличного процессора MS EXCEL.