Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ и методы оптимизации

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 28-04-2025 10:51:51 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
– изучение основ методологии системного подхода;
– изучение подходов к постановке и решению задач оптимизации;
– освоение этапов системного анализа и алгоритмов оптимизации на конкретных примерах.

Задачами учебной дисциплины являются:
– выработка системного мышления;
– изучение принципов и методов системного анализа;
– изучение подходов к решению типовых задач оптимизации;
– освоение базовых этапов системного анализа;
– приобретение практических навыков постановки и решения типовых задач оптимизации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
– Математика;
– Информатика;
– Содержательные основы автоматизации.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Проектирование автоматизированных систем;
– Управление жизненным циклом систем автоматизации.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения	– знать: законы физики, химии, механики, методы математического анализа и

	анализа и моделирования в профессиональной деятельности	практических задач	моделирования. – уметь: применять знания по физике, химии, механике и математике для решения практических задач профессиональной деятельности.
	ОПК-11: Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Планирует и выполняет работы по постановке и проведению научных экспериментов	– знать: содержательную сущность задачи синтеза метода исследования. – уметь: осуществлять постановку задачи синтеза методов исследования.
		ОПК-11.3 Оценивает результаты исследований и прогнозирует последствия вариантов решений	– знать: методы разработки организационного и методического обеспечения работ по исследованию автоматизированного производственного оборудования. – уметь: разрабатывать организационное и методическое обеспечение работ по исследованию автоматизированного производственного оборудования.
	ОПК-3: Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.3 Применяет инструменты системного анализа при решении задач совершенствования автоматизированных комплексов	– знать: методологию системного анализа. – уметь: выбирать инструменты системного анализа для совершенствования автоматизированных комплексов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***288***	*288*
	зачетных единиц	***8***	*8*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***64***	*64*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***102***	*102*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы системного анализа;

Тема 1.1 Система, цель, структура. Метод «мозговой атаки» (Понятие и свойства системы, подсистемы, понятие цели. Базовые структуры систем.
Основные понятия и применение метода «мозговой атаки»);

Тема 1.2 Метод экспертных оценок (Основные понятия и применение метода экспертных оценок);

Тема 1.3 Метод «Дельфи» (Основные понятия и применение метода «Дельфи»);

Тема 1.4 Этапы и методы системного анализа (Применение этапов системного анализа к решению производственной проблемы);

Раздел 2 Методы оптимизации;

Тема 2.1 Обзор типовых задач и алгоритмов оптимизации. Линейное программирование (Основные понятия и решение задач по линейному программированию);

Тема 2.2 Поисковая оптимизация (Основные понятия и решения задач поисковой оптимизации);

Тема 2.3 Комбинаторная оптимизация (Постановки, особенности комбинаторных задач и методов их решения);

Тема 2.4 Принятие решений в условиях риска и неопределенности (Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы системного анализа		
Тема 1.1.	Система, цель, структура. Метод «мозговой атаки»	4	
Тема 1.2.	Метод экспертных оценок. Классификация и общая характеристика методов экспертных оценок. Все методы экспертных оценок	4	
Тема 1.3.	Метод «Дельфи», общие положения, суть метода, этапы проведения данного метода, преимущества	4	
Тема 1.4.	Этапы и методы системного анализа	4	
Раздел 2.	Методы оптимизации		
Тема 2.1.	Обзор типовых задач и алгоритмов оптимизации. Задачи линейного программирования и алгоритмы их решения	4	
Тема 2.2.	Задачи и алгоритмы решения задач поисковой оптимизации	4	
Тема 2.3.	Алгоритмы решения задач комбинаторной оптимизации	4	
Тема 2.4.	Принятие решений в условиях риска и неопределенности	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Применение метода «мозговой атаки»	8	
Тема 1.2.	Применение метода экспертных оценок	8	
Тема 1.3.	Применение метода «Дельфи»	8	
Тема 1.4.	Применение этапов системного анализа к решению производственной проблемы	8	
Тема 2.1.	Решение задач линейного программирования	8	
Тема 2.2.	Решение задач поисковой оптимизации	8	
Тема 2.3.	Комбинаторные задачи и алгоритмы оптимизации	8	
Тема 2.4.	Решение задач принятие решений в условиях риска и неопределенности	8	
Итого:		**64**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1; Раздел 2; Тема 2.1.	Применение методов системного анализа и оптимизации для индивидуально выбранной системы автоматизации технологического процесса или производства	36	

Итого:	**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 1.1.	1. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 1.2.	1. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 1.3.	1. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 1.4.	1. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 2.1.	1. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 2.2.	1. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 2.3.	1. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 2.4.	1. Подготовка к практическому занятию.	12	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	54	
Итого:		**192**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Тема 1.1.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы

Тема 1.2.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Тема 1.3.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Тема 1.4.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Раздел 2.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Тема 2.1.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Тема 2.2.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Тема 2.3.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Тема 2.4.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе;

		2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Курсовая работа.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен.	ОПК-1; ОПК-11; ОПК-3	1. Вопросы к экзамену; 2. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести

необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсовой работы.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в

рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Выбор темы КР и объекта исследования	30	Утверждённый перечень тем КР
Постановка цели и задач курсового проектирования		Утверждённое задание на КР
Сбор, систематизация и изучение учебной и научной литературы, производственной, законодательной и нормативной документации по теме КР		Список использованной литературы, теоретический материал КР
Разработка и согласование структуры КР с руководителем		Содержание
Подготовка титульного листа, введения КР		Титульный лист, введение
Подготовка общей части КР	60	Рабочие материалы общей части КР (1 глава)
Подготовка специальной части КР и заключения		Рабочие материалы специальной части КР (2 глава), заключение
Окончательное оформление пояснительной записки КР (КП) и размещение в СУО Moodle	100	Оформленная пояснительная записка КР
Проверка содержания и степени оригинальности текста пояснительной записки КР руководителем		Отзыв руководителя КР в СУО Moodle
Подготовка к защите и защита КР		Экзаменационная ведомость

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценки выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа	отлично

выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовая работа; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; вопросы к экзамену; экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает

Оценка	Требования к знаниям
	существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кузнецов, В. В. Системный анализ: учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков; под общей редакцией В. В.

Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 333 с. – URL: https://urait.ru/bcode/530604 (дата обращения: 25.04.2025);

2 Палий, И. А. Линейное программирование: учебное пособие для вузов / И. А. Палий. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 175 с. – URL: https://urait.ru/bcode/514977 (дата обращения: 25.04.2025);

3 Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. – 2-е изд. – Москв : Издательство Юрайт, 2022. – 140 с. – URL: https://urait.ru/bcode/494520 (дата обращения: 25.04.2025);

4 Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ: учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 304 с. – URL: https://urait.ru/bcode/469393 (дата обращения: 25.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерным оборудованием;
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

профессор Кулаков Станислав Матвеевич (кафедра автоматизации и информационных систем);

доцент Тараборина Елена Николаевна (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник управления эксплуатации
АСУ ТП ООО «ЕвразТехника»  Крупин Е. А.

Приложение

Примерный перечень вопросов для входного контроля знаний обучающихся

1 Основные понятия теории информации.
2 Основные информационные операции информатики.
3 Архитектура компьютера.
4 Состав и назначение персонального компьютера.
5 Каскадная модель жизненного цикла информационной системы.
6 Спиральная модель жизненного цикла АИС.
7 Информационное обеспечение АИС,
8 Техническое обеспечение АИС.
9 Корпоративные информационные системы.
10 Экспертные информационные системы.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

Раздел 1. Основы системного анализа

1 Что означает термин «система»?
2 Принципы системного анализа.
3 Математический аппарат системного анализа.
4 Классификация систем.
5 Этапы системного анализа.
6 Метод «мозговой атаки (щтурма)».
7 Методы экспертных оценок.
8 Метод Дельфи.
9 Метод дерева целей.
10 Морфологический метод.
11 Какие основные элементы включает системный анализ?
12 Какие задачи системного анализа?

Раздел 2. Методы оптимизации

1 Математические модели задач удовлетворенческого типа.
2 Математические модели задач скалярной оптимизации.
3 Математические модели задач векторной оптимизации.
4 Сформулировать задачу оптимизации решений в условиях риска.
5 Сформулировать задачу оптимизации решений в условиях неопределённости.
6 Задачи линейного программирования (постановка, метод решения).

7 Задачи и алгоритмы поисковой оптимизации ((постановка, метод решения).

8 Задачи и алгоритмы комбинаторной оптимизации (обзор).

9 Задача оптимизации в условиях риска (пример).

10 Задача оптимизации в условиях неопределённости (пример).

11 Процесс принятия оптимальных решений: этапы, участники

12 Задача оптимизации решений: содержательное и формальное представление.

13 Классификация задач оптимизации решений.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1. Основы системного анализа.

Необходимо выбрать только один правильный ответ.

1Выбрать наиболее полно соответствующее направлению подготовки «АТПиП» определение понятия «система»:

а) множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство;

б) совокупность каких-либо элементов, единиц, объединяемых по общему признаку;

в) устройство, структура представляющие собой единство взаимосвязанных частей;

г) форма, способ, принцип устройства, организации, производства чего- либо;

д) целостное единство избирательно вовлечённых компонентов вза- имосвязи которых имеют характер взаимосодействий, направленных на достижение желаемого полезного результата, (ак. П.К. Анохин).

2 Закономерности систем (выбрать наиболее верный ответ):

а) целостность, интегративность, коммуникативность, иерархичность, эквифинальность, историчность, необходимое разнообразие, закономерности целеобразования систем;

б) открытость, комплексность, иерархичность, историчность, разнообразие, целенаправленность, многосвязанность, изменчивость;

в) иерархичность, эквифинальность, открытость, историчность, зависимость от внешних и внутренних факторов, познаваемость, разнообразие, интегрированность;

г) целостность, открытость, иерархичность, многообразие, целеориентированность, многосвязанность, интегрированность, зависимость от времени.

3 Закон необходимого разнообразия (выбрать наиболее точную современную формулировку):

а) управление эффективно в том случае если система обладает необходимым разнообразием;

б) только многообразие способно поглотить многообразие;

в) управление тем лучше, чем больше разнообразие управляющего воздействия и чем меньше потери информации от неоднозначности управления;

г) управление может быть эффективным только в том случае если разнообразие средств управляющей системы, по крайней мере, не меньше разнообразия объекта управления;

д) управление эффективно если число возможных состояний управляющей системы больше или равно числу возможных состояний объекта управления.

4 Системный подход это ….. (выбрать наиболее верное определение): а) концептуальное исследование сложных объектов на межпредметном уровне;

б) применение методов познания, исследования и конструирования сложных объектов как систем;

в) методологическое направление в науке, основная задача которого состоит в разработке методов исследования и конструирования сложно организованных объектов и систем.

5 Четыре основных принципа системного исследования (выбрать наиболее верный вариант ответа):

а) принципы: целостности, иерархичности, сруктуризации, множественности;

б) принципы: открытости, разнообразия, целеориентированности, единства;

в) принципы: целостности, структурности, взаимосвязности, формализации;

г) принципы: моделирования, анализа, структурности, единства.

6 Основные направления применения системного анализа (СА), (выбрать верный вариант ответа):

а) анализ целей и функций системы управления, разработка или модернизация структуры системы, проектирование сложных социально-технических систем;

б) выявление достоинств и недостатков действующей сложной системы, выбор эффективного направления совершенствования системы;

в) решение прикладной проблемы устранения пороков действующей человеко-технической системы;

г) модернизация ИУС промышленных и иных социально-экономических объектов.

7 Укрупнённые этапы применения системного анализа для решения проблем, (выбрать верный вариант ответа):

а) оконтуривание системы, конкретизация проблемы, анализ альтернатив, реализация лучшей альтернативы, обратные связи;

б) выявление проблемы, постановка цели, выбор оптимальной альтернативы решения проблемы, реализация альтернативы;

в) формулирование проблемной ситуации, сруктурирование системы, оптимизация путей решения проблемы, анализ эффективности олтимизационных мероприятий.

8 Методы выработки коллективных решений, (выбрать наиболее широко применяемые методы):

а) мозговая атака (штурм), дискуссии, конференции;

б) открытое голосование, тайное голосование, анализ конкретных ситуаций;

в) сессия М.Блинта, метаплан;

г) метод А.Дельбека и Э.Вена, метод ролей.

9 Методы активизации интуиции и опыта специалистов, (1-методы выработки коллективных решений, 2- метод сценариев, 3- метод экспертных оценок, 4- метод Дельфи, 5- метод дерева целей, 6-мофологические методы). Выбрать лучшие группы методов по следующим признакам:

а) наиболее популярные методы: 1,3,4 или 2,5,6;

б) наиболее трудоёмкие методы: 2,3,4 или 1,5,6;

в) методы наиболее подверженные влиянию человеческого фактора: 1,3,4 или 2,5,6.

Ответ считается в целом верным если из трёх ситуаций он верен в двух или трёх случаях.

10 Специальные методы системного анализа (выбрат верный вариант ответа):

а) метод анализа иерархий, имитационно моделирование, ситуационное моделирование;

б) методы оптимизации, деловые игры, методы голосования;

в) игровое моделирование, метод прецедентов, метод типопредставительных ситуаций;

г) метод непрерывных наблюдений, мето пробны (тестовых) воздействий, метод экспертных оценок.

Раздел 2. Методы оптимизации

Необходимо выбрать только один правильный ответ.

1 Перечислите основные этапы процесса оптимизации решений: а) концептуальный, основной, прикладной, внедренческий;

б) постановка проблемы, решение проблемы, реализация выбранной альтернативы;

в) выявление проблемы,постановка задачи, поиск оптимального решения, исполнение решения;

г) сбор и анализ информации, постановка и декомпозиция задачи, выбор оптимального решения.

2 Перечислите основных участников процесса принятия оптимального решения:

а) руководитель, эксперты, исполнители;

б) владелец проблемы, лицо принимающее решение, активные группы, эксперты, консультанты;

в) лицо принимающее решение, эксперты, агенты;

г) лицо принимающее решение, специалисты, агенты, консультанты

3 Перечислите основные шкалы для оценки альтернатив:

а) номинальная, порядковая, интервалов, отношений, абсолютная;

б) шкала наименований, номинальная, интервальная, относительная, абсолютная;

в) ранговая, порядковая, интервальная, отношений, абсолютная;

г) номинальная, бальная, интервальная, относительная, абсолютная.

4 Предпочтения ЛПР это:

а) суждение ЛПР о преимуществах вариантов решений при их попарном сравнении;

б) мнение ЛПР о выборе лучшего варианта решения;

в) сортировка альтернатив посредством их сопоставления; г) выделение лучшего решения из числа возможных.

5 Основные классы задач и методов выбора оптимальных решений:

а) задачи принятия решений в условиях: определённости, риска, неопределённости;

б) детерминированные, вероятностные, нечёткие задачи принятия решений;

в) задачи принятия решений: при полной информации, при неполной информации, при влиянии случайных факторов;

г) задачи принятия решений: однозначные, многозначные, неопределённые.

6 Выбрать наиболее точный список методов преобразования исходной многокритериальной задачи в однокритериальную:

а) метод аддитивной, мультипликативной, дихотомической свёртки, метод главного критерия;

б) метод уступок, метод идеальной точки, метод аддитивной свёртки, метод Парето;

в) метод Парето, метод Подиновского, метод аддитивной свёртки, метод уступок;

г) метод Ларичева, метод Саати, метод главного критерия, метод дробной свёртки.

7 Выбрать наиболее точное определение понятия «механизм оптимального управления»:

а) правило выбора управляющих воздействий в организационной системе;

б) совокупность процедур и правил принятия центром управляющих решений в организационной системе;

в) алгоритм принятия решений центром для управления агентами;

г) процедура сравнения и отбора эффективных действий участников организационной системы.

8 Выбрать из 4-х два наиболее эффективных способа обеспечения достоверности сообщений агентов центру для оптимального планирования:

а) введение штрафов за недостоверную информацию;

б) использование прогрессивных механизмов планирования, при которых агенту невыгодно искажать информацию;

в) применение автоматизированного контроля за работой оборудования управляемого агентом;

г) использовать закон открытого управления.

9 Три простейших базовых механизмов стимулирования оптимальной работы агентов оргсистемы, (выбрать верный ответ):

а) скачкообразный, пропорциональный, основанный на перераспределении дохода оргсистемы;

б) релейный, комбинированный, компенсаторный; в) С-типа, С+L – типа, штрафующий;

г) компенсаторный, аддитивный, позиционный.

10 Выбрать три из пяти обязательных действия, относящихся к механизму комплексной оптимизации:

а) формирование множества частных показателей для оптимизации деятельности оргсистемы;

б) нормирование частных показателей;

в) переход к бальной шкале по всем частным показателям;

г) переход к единому диапазону по всем частным показателям

д) попарное объединение частных показателей с помощью матриц свёртки.

11 Часто используемый способ нормирования частных показателей а) деление значения показателя на его среднее значение;

б) деление значения показателя на диапазон его изменения;

в) деление значения показателя на его максимальное значение.

12 Натурный подход к оптимизации систем это, (выбрать верную трактовку):

а) наблюдение за действующей системой;

б) выполнение поискового эксперимента на реальном объекте; в) реконструкция (ремонт) действующей системы;

г) модернизация действующего объекта.

13 Модельный подход к оптимизации систем это, (выбрать точный ответ):

а) идентификация действующей системы;

б) построение и использование математической модели задачи для определения наилучшего режима работы реального объекта;

в) имитационное моделирование функционирования натурного объекта;

г) построение физической модели объекта и оптимизация её работы.

14 Натурно-модельный подход к оптимизации систем это, (выбрать точный ответ):

а) последовательное применение натурного и модельного подходов для решения задачи оптимизации;

б) параллельное применение натурного и модельного подходов для решения задачи оптимизации;

в) совместное использование модельного и натурного подходов для моделирования и оптимизации реальной системы.

15 Что такое оптимум, (указать наиболее математически строгое определение):

а) это такое значение функции, которое больше или меньше других значений; в некоторой области;

б) это экстремум функции;

в) это глобальный экстремум целевой функции; г) optimum – наилучший.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры заданий для выполнения практических работ.

Тема 1.1 Практическая работа «Применение метода «мозговой атаки»

Решить задачу:

Задание 1.

Построить математическую модель задачи оптимального раскроя раскатов, получаемых на непрерывном мелкосортном прокатном стане. Раскрой выполняется с помощью летучих ножниц, установленных за последней клетью стана. Нагретые заготовки квадратного сечения 100х100мм подаются на 1-ю клеть стана. На выходе стана формируется раскат круглого сечения диаметром 20мм. Раскат разрезается на полосы, длина которых не должна превышать длину холодильника (50м)

и быть не менее 1/5 части длины холодильника (10м). Качество раскроя определяется количеством и длиной некондиционных полос, которые включают нестандартные (по длине) товарные прутки (штанги). К числу стандартных относятся прутки (штанги) длиной 6м,10м,12м. Оптимальность раскроя оценивается суммарной длиной некондиционных полос.

Привести пример оптимального раскроя раската длиной 126м.

Тема 1.2 Практическая работа «Применение метода экспертных оценок»

Решить задачу:

Задание 1.

Задача анализа механизма последовательного распределения ресурсов.

Дано:

- сумма, анонимно выделенная для агентов АГ1, АГ2, АГ3, на финансирование 3-х проектов А, В, С - 100 млн. руб.;
- все 3 проекта имеют одинаковую приоритетность;
- выбраны следующие заявки на финансирование проектов: АГ1 – 20 млн. руб., АГ2 – 40 млн. руб, АГ3 – 60 млн. руб.

Требуется: распределить ресурс методом последовательного распределения на основе оценки среднеарифметической заявки. Дать заключение о манипулируемости названного способа.

Тема 1.3 Практическая работа «Применение метода «Дельфи»»

Решить задачу:

Задание 1.

Дана группа агентов аг ∈ А или ЛПР (лиц, принимающих решения), которые действуют в соответствии с определенным сценарием принятия решения. Дана функция согласованности отдельных участников $y = F(X)$. Оцените уровень согласованности каждого решения x, а также сформируйте вектор приемлемых решений.

Тема 1.4 Практическая работа «Применение этапов системного анализа к решению производственной проблемы»

Решить задачу:

Задание 1.

Для производства столов и шкафов мебельная фабрика использует необходимые ресурсы. Нормы затрат ресурсов на одно изделие данного вида, прибыль от реализации одного изделия и общее количество имеющихся ресурсов каждого вида приведены в табл. 1

Таблица 1

Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на одно изделие		Общее количество ресурсов
	Стол	Шкаф	
Древесина 1 вида	0,2	0,1	40
Древесина 2 вида	0,1	0,3	60
Трудоемкость (человеко-часов)	1,2	1,5	371,4
Прибыль от реализации одного изделия (руб.)	6	8	

Определить, сколько столов и шкафов фабрике следует изготовлять, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.

Тема 2.1 Практическая работа «Решение задач линейного программирования»

Решить задачу:

Задание 1.

Фабрика «GRM pie» выпускает два вида каш для завтрака – «Crunchy» и «Chewy». Используемые для производства обоих продуктов ингредиенты в основном одинаковы и, как правило, не являются дефицитными.

Основным ограничением, накладываемым на объем выпуска, является наличие фонда рабочего времени в каждом из трех цехов фабрики.

Управляющему производством Джою Дисону необходимо разработать план производства на месяц. В табл. 1 указаны общий фонд рабочего времени и число человеко-часов, требуемое для производства 1 т продукта.

Таблица 2

Цех	Необходимый фонд рабочего времени, чел.-ч./г		Общий фонд рабочего времени, чел.-ч. в месяц
	«Crunchy»	«Chewy»	
A. Производство	10	4	1000
B. Добавка приправ	3	2	360
C. Упаковка	2	5	600

Доход от производства 1 т «Crunchy» составляет 150 ф. ст., а от производства «Chewy» – 75 ф. ст. На настоящий момент нет никаких ограничений на возможные объемы продаж. Имеется возможность продать всю произведенную продукцию.

Требуется сформулировать модель линейного программирования, максимизирующую общий доход фабрики за месяц, и реализовать решение этой модели.

Тема 2.2 Практическая работа «Решение задач поисковой оптимизации»

Решить задачу:

Задание 1.

Фабрика имеет в своем распоряжении определенное количество ресурсов: рабочую силу, деньги, сырье, оборудование, производственные площади и т.п. Допустим, ресурсы трех видов: рабочая сила, сырье и оборудование – имеются в количестве соответственно 80 (чел./дней), 480 (кг) и 130 (станко/час). Фабрика может выпускать ковры четырех видов. Информация о количестве единиц каждого ресурса, необходимых для производства одного ковра каждого вида, и доходах, получаемых предприятием от единицы каждого вида товаров, приведена в табл. 1.

Таблица 1

Вид ресурса	Норма ресурсов на одно изделие				Ресурсы
	Ковер «Лужайка»	Ковер «Силуэт»	Ковер «Детский»	Ковер «Дымка»	
Труд	7	2	2	6	80
Сырье	5	8	4	3	480
Оборудование	2	4	1	8	130
Цена (тыс. руб.)	3	4	3	1	

Найти оптимальный план выпуска продукции.

Тема 2.3 Практическая работа «Комбинаторные задач и алгоритмы оптимизации»

Решить задачу:

Задание 1.

Поставщики товара - оптовые коммерческие предприятия имеют запасы товара и розничные торговые предприятия подают заявки на закупку товаров в определенных объемах. Тарифы перевозок единицы груза с каждого из пунктов поставки в соответствующие пункты потребления заданы в виде матрицы затрат. Найти такой план

перевозки груза от поставщиков к потребителям, чтобы совокупные затраты на перевозку были минимальными.

а) Запасы товаров на трех складах: ai = 225,250,125,100;

б) Потребности четырех магазинов в товарах: bj = 120,150,110,235. Платежная матрица, представленная затратами на перевозку товаров от поставщиков к потребителям.

$$C = \begin{pmatrix} 7 & 20 & 3 & 15 \\ 3 & 14 & 10 & 20 \\ 15 & 25 & 11 & 19 \\ 11 & 12 & 18 & 6 \end{pmatrix}$$

Требуется определить оптимальный план перевозок.

Тема 2.4 Практическая работа «Решение задач принятие решений в условиях риска и неопределенности»

Решить задачу:

Задание 1.

Транспортное предприятие должно определить уровень своих производственных возможностей так, чтобы удовлетворить спрос клиентов на транспортные услуги на планируемый период. Спрос на транспортные услуги неизвестен, но прогнозируется, что он может принять одно из четырех значений: 10, 15, 20 или 25 тыс. т. Для каждого уровня спроса существует наилучший уровень провозных возможностей транспортного предприятия. Отклонения от этих уровней приводят к дополнительным затратам либо из-за превышения провозных возможностей над спросом (из-за простоя подвижного состава), либо из-за неполного удовлетворения спроса на транспортные услуги. Возможные прогнозируемые затраты на развитие провозных возможностей представлены в табл. 1

Таблица 1

Варианты провозных возможностей транспортного предприятия	**Варианты спроса на транспортные услуги**			
	1	**2**	**3**	**4**
1	6	12	20	24

2	9	7	9	28
3	23	18	15	19
4	27	24	21	15

Необходимо выбрать оптимальную стратегию, используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Базовые понятия процесса оптимизации: решение, принятие решений, ЛПР – лицо, принимающее решения, проблема.

2 Процесс принятия оптимальных решений: этапы, участники

3 Задача оптимизации решений: содержательное и формальное представление.

4 Классификация задач оптимизации решений.

5 Предпочтения лица принимающего решения.

6 Шкалы, используемые для измерения свойств альтернатив.

7 Критерии оценки вариантов (альтернатив).

8 Оценка вариантов (альтернатив) в целом.

9 Измерение, агрегирование оценок альтернатив.

10 Нормирование оценок альтернатив.

11 Классификация задач и методов оптимального выбора.

12 Индивидуальные оптимальные решения.

13 Скалярная оптимизация. Задача линейного программирования.

14 Симплексный метод решения задачи линейного программирования.

15 Алгоритм покоординатного поиска.

16 Градиентный алгоритм поиска.

17 Многокритериальная оптимизация.

18 Способы скаляризации задач векторной оптимизации.

19 Базовые понятия теории управления организационными системами (ТУОС): организация, оргсистема, механизмы функционирования и управления. Классификация механизмов управления.

20 Технология управления оргсистемой.

21 Общая задача оптимального управления оргсистемой.

22 Алгоритмы оптимального планирования.

23 Механизмы стимулирования.

24 Механизмы комплексного оценивания.

25 Многоканальные механизмы оптимального управления.

6 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является

оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО «Moodle».

7 Вопросы к защите курсовой работы

1 Симплексный метод решения задачи линейного программирования.

2 Градиентный метод поиска оптимума.

3 Метод покоординатного поиска.

4 Метод ветвей и границ.

5 Методы построения оптимальных расписаний.

6 В чём суть процедуры трансформации задачи векторной оптимизации решений в задачу скалярной оптимизации?

7 Аддитивная процедура свёртки частных критериев оптимизации.

8 Мультипликативная процедура свёртки частных критериев оптимизации.

9 В чём выражаются предпочтения ЛПР в задаче принятия решений.

10 Способ дихотомической свёртки частных критериев оптимизации решений.

11 Правила нормирования критериев оптимальности.

12 Компенсаторный механизм стимулирования агентов оргсистемы.

13 Суть явления манипулирования в задачах оптимального планирования деятельности оргсистемы.

14 Различия механизмов прямых и обратных приоритетов при распределении ресурсов.

15 Механизм комплексного контроля деятельности оргсистемы.

16 Базовые механизмы стимулирования.

17 Комплексирование базовых механизмов стимулирования.

18 Конкурсный механизм оптимального распределения ресурсов.

19 Признаки активного поведения участников оргсистемы.

20 Структура многоэлементной (многоагентной) оргсистемы

21 Скачкообразная система стимулирования.

22 Пропорциональная система стимулирования.

23 Система стимулирования, основанная на перераспределении дохода.

24 Механизм стимулирования за индивидуальные результаты.

25 Механизм стимулирования встречных планов.
26 Механизм стимулирования за коллективные результаты.