МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль) / специализация: **Системный анализ и управление в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	36	64	часов
Лабораторные занятия	28	36	64	часов
в т.ч. в форме практической подготовки		36	36	часов
Курсовая работа		18	18	часов
Самостоятельная работа	88	54	142	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	360	часов
	5	5	10	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	6
Экзамен	7
Курсовая работа	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 73275

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Целью является развитие навыков системного мышления у студентов для решения задач профессиональной деятельности в различных условиях постановки задачи (неопределенности, ограниченности ресурсов, многофакторности и пр.) с помощью разнообразных методов анализа и оптимизации.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить основные принципы и подходы системного анализа.
2. Ознакомиться с видами анализа для решения задач профессиональной деятельности.
3. Овладеть методами построения оптимизационных моделей для получения наилучшего результата при решении сложных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.03.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 73275

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Знает методы системного, структурного, статистического, функционально-стоимостного, факторного, регрессионного анализа
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умеет применять методы анализа систем для решения поставленных задач
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Владеет методами анализа систем; способен фиксировать и диагностировать проблемы, а также генерировать различные варианты их решения

Согласована на портале № 73275

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Знает виды ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, а также методы линейного, нелинейного, динамического и дискретного программирования
	УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; находит оптимальные способы решения поставленных задач	Умеет формулировать задачи линейного, нелинейного, динамического и дискретного программирования; анализировать альтернативные варианты решений и находить оптимальные
	УК-2.3. Владеет методиками постановки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией; проводит рефлексию и оценку результатов проекта	Владеет навыками постановки цели и задач, методами исследования операций для определения оптимального решения
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Согласована на портале № 73275

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		6 семестр	7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	146	56	90
Лекционные занятия	64	28	36
Лабораторные занятия	64	28	36
Курсовая работа	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	142	88	54
Подготовка к контрольной работе	46	36	10
Подготовка к тестированию	30	20	10
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	47	32	15
Написание отчета по курсовой работе	19		19
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	360	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	10	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Методология системного анализа	6	4	-	21	31	УК-1, УК-2
2 Технологии системного анализа	8	8	-	21	37	УК-1, УК-2
3 Виды и методы анализа систем	10	10	-	21	41	УК-1, УК-2
4 Системы массового обслуживания	4	6	-	25	35	УК-1, УК-2
Итого за семестр	28	28	0	88	144	
7 семестр						
5 Линейное программирование	8	14	18	11	51	УК-1, УК-2
6 Нелинейное программирование	6	4		11	21	УК-1, УК-2
7 Динамическое программирование	6	4		11	21	УК-1, УК-2
8 Дискретное программирование	8	10		11	29	УК-1, УК-2
9 Сетевое планирование	8	4		10	22	УК-1, УК-2
Итого за семестр	36	36	18	54	144	
Итого	64	64	18	142	288	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Согласована на портале № 73275

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Методология системного анализа	Проблема и способы ее решения. Способы влияния на субъект. Три типа идеологий. Четыре типа вмешательства. Понятие системы: свойства (статические, динамические, синтетические). Системная картина мира.	6	УК-1, УК-2
	Итого	6	
2 Технологии системного анализа	Фиксация и диагностика проблемы: стейкхолдеры и проблемное поле. Определение конфигуратора. Целевыявление и определение критериев. Экспериментальное исследование систем и построение усовершенствованной модели объекта. Генерирование альтернатив и выбор решения. Реализация улучшающего вмешательства.	8	УК-1, УК-2
	Итого	8	
3 Виды и методы анализа систем	Структурный анализ системы: методология, принципы, этапы. Статистический анализ системы: социально-демографические показатели, корреляции статистических переменных объекта. Функционально-стоимостный анализ: методика, инструмент инновационного развития объекта. Факторный анализ объекта: методические и прикладные аспекты, технико-организационные условия организационных систем. Регрессионный анализ системы: парная и множественная регрессия, решения типовых задач.	10	УК-1, УК-2
	Итого	10	
4 Системы массового обслуживания	Методы, классификация, анализ и применение систем массового обслуживания.	4	УК-1, УК-2
	Итого	4	
	Итого за семестр	28	
7 семестр			
5 Линейное программирование	Задачи линейного программирования: о распределении ресурсов, о назначениях. Симплекс-метод. Анализ оптимального решения на чувствительность. Свойства двойственной задачи. Задачи транспортного типа.	8	УК-1, УК-2
	Итого	8	

Согласована на портале № 73275

6 Нелинейное программирование	Особенности задач нелинейного программирования. Метод Куна Такера. Метод Лагранжа: экономическое применение. Метод линейной аппроксимации.	6	УК-1, УК-2
	Итого	6	
7 Динамическое программирование	Особенности задач динамического программирования. Функциональные уравнения Беллмана. Задача о рюкзаке.	6	УК-1, УК-2
	Итого	6	
8 Дискретное программирование	Постановка и особенности задач дискретного программирования. Метод отсечения. Алгоритм Гомори. Алгоритм метода ветвей и границ для задачи целочисленного программирования. Задача о коммивояжере и ее решение методом ветвей и границ. Теория графов.	8	УК-1, УК-2
	Итого	8	
9 Сетевое планирование	Особенности задач упорядочивания. Сетевое планирование: построение, параметры сетевого графика. Оптимизация распределения трудовых ресурсов. Составление расписание. Вероятностные характеристики сетевых планов. Расчет резервов времени.	8	УК-1, УК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		64	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Методология системного анализа	Проблема и способы ее решения.	2	УК-1, УК-2
	Описание строения и функционирование систем	2	УК-1, УК-2
	Итого	4	
2 Технологии системного анализа	Фиксация и диагностика проблемы.	4	УК-1, УК-2
	Системные исследования и системный подход.	4	УК-1, УК-2
	Итого	8	

Согласована на портале № 73275

3 Виды и методы анализа систем	Методы анализа систем (структурный, статистический, функционально-стоимостный, факторный, регрессионный)	10	УК-1, УК-2
	Итого	10	
4 Системы массового обслуживания	Решение задач по видам систем массового обслуживания (одноканальные, многоканальные, с отказами и пр.)	6	УК-1, УК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		28	
7 семестр			
5 Линейное программирование	Решение задач линейного программирования (графически, в Excel, симплекс-методом)	6	УК-1, УК-2
	Двойственность в линейном программировании	2	УК-1, УК-2
	Решение транспортных задач разными методами	6	УК-1, УК-2
	Итого	14	
6 Нелинейное программирование	Решение задач нелинейного программирования методом множителей Лагранжа, в Excel	4	УК-1, УК-2
	Итого	4	
7 Динамическое программирование	Решение задач динамического программирования разными методами	4	УК-1, УК-2
	Итого	4	
8 Дискретное программирование	Решение задачи коммивояжера разными методами	6	УК-1, УК-2
	Решение задач на графы	4	УК-1, УК-2
	Итого	10	
9 Сетевое планирование	Решение задач сетевого планирования	4	УК-1, УК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		64	

5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр		

Согласована на портале № 73275

1. Обоснование актуальности темы работы, определение проблемы. 2. Выбор объекта исследования, постановка и формулирование целей и задач курсовой работы. 3. Степень проработанности исследуемого вопроса, изученности существующей проблемы. 4. Сравнительный анализ состояния предмета исследования в отечественной теории и практики за рубежом. 5. Определение методов исследования. 6. Анализ и оценка исследуемого объекта курсовой работы. 7. Разработка предложений/рекомендаций в рамках исследования.	18	УК-1, УК-2
Итого за семестр	18	
Итого	18	

Примерная тематика курсовых работ:

1. Применение принципа «улучшающего вмешательства» на примере развития внутреннего туризма региона.
2. Применение инструментов целеполагание в организации собственного бизнеса.
3. Анализ и оценка структурных компонентов в рамках реализации регионального проекта.
4. Применение факторного анализа регионального рынка труда.
5. Прогнозирование развитие малого предпринимательства в регионе.

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Методология системного анализа	Подготовка к контрольной работе	8	УК-1, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	5	УК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	УК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Итого	21		
2 Технологии системного анализа	Подготовка к контрольной работе	8	УК-1, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	5	УК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	УК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Итого	21		

Согласована на портале № 73275

3 Виды и методы анализа систем	Подготовка к контрольной работе	8	УК-1, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	5	УК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	УК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Итого	21		
4 Системы массового обслуживания	Подготовка к контрольной работе	12	УК-1, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	5	УК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	УК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Итого	25		
Итого за семестр		88		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
7 семестр				
5 Линейное программирование	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	УК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	УК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по курсовой работе	4	УК-1, УК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Итого	11		
6 Нелинейное программирование	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	УК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	УК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по курсовой работе	4	УК-1, УК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Итого	11		

Согласована на портале № 73275

7 Динамическое программирование	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	УК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	УК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по курсовой работе	4	УК-1, УК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Итого	11		
8 Дискретное программирование	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	УК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	УК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по курсовой работе	4	УК-1, УК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Итого	11		
9 Сетевое планирование	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1, УК-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	УК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	УК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по курсовой работе	3	УК-1, УК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Итого	10		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		214		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб.	
УК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен

Согласована на портале № 73275

УК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Контрольная работа	0	10	10	20
Лабораторная работа	10	10	10	30
Тестирование	5	10	5	20
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	30	25	100
Нарастающим итогом	15	45	70	100
7 семестр				
Контрольная работа	0	10	10	20
Лабораторная работа	10	10	10	30
Тестирование	5	10	5	20
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	30	25	100
Нарастающим итогом	15	45	70	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Отчет по курсовой работе	20	50	30	100
Итого максимум за период	20	50	30	100
Нарастающим итогом	20	70	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3

Согласована на портале № 73275

< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Учебное пособие / В. Г. Баранник, Е. В. Истигечева - 2014. 99 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5685.

2. Горохов, А. В. Основы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Горохов.— Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09459-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472920.

3. Методы оптимизации: учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489397.

7.2. Дополнительная литература

1. Кориков А.М. Системный анализ: учебное пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск: ТМЦДО, 2009. - 198 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.).

2. Турунтаев Л.П. Системный анализ и исследование операций : учебное пособие / Л. П. Турунтаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. - Томск : ТМЦДО, 2004. - 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.).

3. Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08523-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/494520.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. В.Г. Баранник, Е.В. Истигечева. Системный анализ, оптимизация и принятие решений / Методические рекомендации по выполнению курсовой работы – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Кафедра моделирования и системного анализа, 2017. – 32 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=156.

Согласована на портале № 73275

2. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ / В. Г. Баранник, Е. В. Истигечева - 2014. 45 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5686.

3. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Методические указания для самостоятельной работы / В. Г. Баранник, Е. В. Истигечева - 2014. 15 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5688.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Вычислительная лаборатория / Компьютерная лаборатория системного анализа: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 308 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Pro;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Вычислительная лаборатория / Компьютерная лаборатория системного анализа: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение

Согласована на портале № 73275

для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 308 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- WinRAR 5;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной

Согласована на портале № 73275

компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Методология системного анализа	УК-1, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Технологии системного анализа	УК-1, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Виды и методы анализа систем	УК-1, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Системы массового обслуживания	УК-1, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 73275

5 Линейное программирование	УК-1, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Нелинейное программирование	УК-1, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Динамическое программирование	УК-1, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Дискретное программирование	УК-1, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 73275

9 Сетевое планирование	УК-1, УК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

Согласована на портале № 73275

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Число переменных у двойственной задачи равно ....
   а. 1;
   б. 2;
   в. 3;
   г. 4.
2. Целевая функция двойственной задачи будет…
   а. На минимум;
   б. Постоянной;
   в. Любой;
   г. На максимум
3. Дана транспортная задача
   Предложение\спрос 200 Z 170
   380 a11 a12 a13
   210 a21 a22 a23
   При каком значении Z транспортная задача будет закрытой?
   а. 220;
   б. 210;
   в. 185;
   г. 130.
4. Если по одному критерию первая альтернатива лучше, а по другому – вторая, то эти альтернативы…
   а. Образуют множество Парето;
   б. Доминируемые;
   в. Доминирующие;
   г. Однонаправленные.
5. Задача о назначениях с минимизацией критерия имеет матрицу затрат вида:
   D E F
   A 6 3 4
   B 2 8 5
   C 1 7 9
   Ее решение будет:
   а. A-E, B-F, C-D;
   б. A-D, B-F, C-E;
   в. A-F, B-D, C-E;
   г. A-F, B-E, C-D
6. Общая задача линейного программирования может включать в себя:
   а. систему ограничений в виде неравенств;
   б. систему ограничений в виде равенств;
   в. требования оптимизации нелинейной целевой функции;

Согласована на портале № 73275

г. требования оптимизации линейной целевой функции.

7. Критерий оптимальности решения задачи линейного программирования при отыскании максимума линейной функции с выражением линейной функции через неосновные переменные ...,
   то решение задачи оптимально.
   а. отсутствуют отрицательные коэффициенты при неосновных переменных;
   б. отсутствуют положительные коэффициенты при неосновных переменных;
   в. отсутствуют положительные коэффициенты при основных переменных;
   г. присутствуют положительные коэффициенты при основных переменных.
8. Для взаимно-двойственных задач линейного программирования.
   а. в общих задачах ищется максимум или в обоих – минимум;
   б. в одной задаче ищется максимум в другой – минимум;
   в. матрицы коэффициентов при переменных в системах ограничений обеих задач совпадают;
   г. матрицы коэффициентов при переменных в системах ограничений обеих задач являются
   транспонированными друг другу.
9. Распределенный метод решения транспортной задачи:
   а. поставка, передаваемая по циклу определяется как минимум среди поставок в клетках цикла со знаком "+";
   б. поставка, передаваемая по циклу определяется как минимум среди поставок в клетках цикла со знаком "-";
   в. поставка, передаваемая по циклу не может быть ни меньше, ни больше минимума поставок клеток цикла со знаком "-";
   г. поставка, передаваемая по циклу не может быть ни меньше, ни больше минимума поставок клеток цикла со знаком "+".
10. Особенности модели динамического моделирования:
    а. задача оптимизации интерпретируется как многошаговый процесс управления;
    б. целевая функция равна сумме целевых функций каждого шага;
    в. количество управляющих переменных может быть бесконечно;
    г. количество управляющих переменных – конечно.
11. В процессе динамического программирования раньше всех планируется
    а. первый шаг;
    б. последний шаг;
    в. как сказано в условии задачи;
    г. предпоследний шаг.
12. Метод динамического программирования применяется для решения
    а. многошаговых задач;
    б. задач, которые нельзя представить в виде последовательности отдельных шагов;
    в. только задач линейного программирования;
    г. задач макроэкономики.
13. К сетевым методам системного анализа относятся:
    а. Метод прогнозирования
    б. Метод сети
    в. Метод ветвей и границ
    г. Метод типа «Дельфи»
14. К статистическим методам в системном анализе относятся:
    а. Методы регрессивного анализа
    б. Методы прогрессивного анализа
    в. Методы корреляционного анализа
    г. Методы факторного анализа
15. К основным методологическим подходам, применяемым для формализации задач прикладного системного анализа, относится ...
    а. индукция
    б. декомпозиция
    в. дедукция
    г. агрегирование

Согласована на портале № 73275

д. метод ветвей и границ

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Понятие СМО и их классификация.
2. Алгоритм симплекс-метода в матричной форме, его геометрическая интерпретация.
3. Транспортные задачи.
4. Метод ветвей и границ.
5. Этапы системного анализ, его суть.
6. Методика проведения системного анализа.
7. Двойственность в задачах линейного программирования.
8. Постановка задачи динамического программирования.
9. Математическая модель задач линейного программирования.
10. Постановка задачи нелинейного программирования.
11. Решение задач условной оптимизации методом Лагранжа.
12. Методы анализа систем.
13. Особенности задач сетевого планирования.
14. Постановка задачи дискретного программирования.
15. Методы оптимизации транспортных перевозок.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Какой метод(ы) анализа Вы использовали в рамках исследования?
2. Планируется ли внедрение полученных результатов?
3. Какие могут быть риски от реализации ваших результатов?
4. Насколько эффективны/практико-ориентированы ваши предложения/рекомендации?
5. Почему Вы выбрали эту тему для исследования? В чем заключается ее актуальность?
6. Собираетесь ли Вы продолжать свои исследования по данной теме в будущем?

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Применение принципа «улучшающего вмешательства» на примере развития внутреннего туризма региона.
2. Применение инструментов целеполагание в организации собственного бизнеса.
3. Анализ и оценка структурных компонентов в рамках реализации регионального проекта.
4. Применение факторного анализа регионального рынка труда.
5. Прогнозирование развитие малого предпринимательства в регионе.

9.1.5. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Решить задачу линейного программирования графическим методом.

$$F(x_1, x_2) = 4x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 27 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 28 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 23 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

2. Пусть дан рюкзак грузоподъемностью V и n предметов, каждый из которых имеет вес a и стоимость c. Необходимо заполнить рюкзак набором предметов с наибольшей общей стоимостью.
   V=10, n=3, a1=7, a2=3, a3=5, c1=2, c2=5, c3=4
3. Представьте графически корреляционное поле для переменных x (занятость), y (производительность). Постройте линию тренда между данными о темпах прироста численности занятых и производительности труда. Изобразите уравнение регрессии на графике.

Согласована на портале № 73275

Страна	Занятость (прирост, %)	Производительность (прирост, %)
Австрия	2	4,2
Бельгия	1,5	3,9
Канада	2,3	1,3
Дания	2,5	3,2
Франция	1,9	3,8
Италия	4,4	4,2
Япония	5,8	7,8
Нидерланды	1,9	4,1
Норвегия	0,5	4,4
ФРГ	2,7	4,5
Великобритания	0,6	2,8
США	0,8	2,6

4. У поставщиков A1, A2, A3 сосредоточено соответственно 40, 60 и 50 единиц некоторого однородного груза, который необходимо доставить потребителям B1, B2, B3 в количестве 30, 40 и 60 единиц. Стоимость перевозок единицы груза от поставщиков к потребителям задается матрицей: $\begin{pmatrix} 7 & 8 & 6 \\ 6 & 5 & 10 \\ 4 & 3 & 9 \end{pmatrix}$. Найти оптимальный план перевозок методом северо-западного угла.
5. Колхоз имеет возможность приобрести не более 19 трехтонных автомашин и не более 17 пятитонных. Отпускная цена трехтонного грузовика - 4000 руб., пятитонного - 5000 руб. Колхоз может выделить для приобретения автомашин 141 тысяч рублей. Сколько нужно приобрести автомашин, чтобы их суммарная грузоподъемность была максимальной? Задачу решить графическими и аналитическими методами.
6. В таблице приведены исходные данные транспортной задачи: заданы удельные транспортные расходы на перевозку единицы груза, слева указаны возможности поставщиков, а сверху – спрос потребителей. Сформулируйте экономико-математическую модель транспортной задачи, распределительным методом найдите оптимальный план перевозок.

Поставщики	Возможности поставщиков	Потребители и их спрос				
		I	II	III	IV	V
		150	350	200	100	100
I	500	3	3	5	3	1
II	300	4	3	2	4	5
III	100	3	7	5	4	2

7. Инвестор выделяет средства в размере 5 тыс. ден. ед., которые должны быть распределены между тремя предприятиями. Требуется, используя принцип оптимальности Беллмана, построить план распределения инвестиций между предприятиями, обеспечивающий наибольшую общую прибыль, если каждое предприятие при инвестировании в него средств x тыс. ден. ед. приносит прибыль pi(x) тыс. ден. ед. (i=1, 2 и 3) по следующим данным:

Инвестирование средств (тыс. ден. ед.)	Прибыль (тыс. ден. ед.)		
x	$p_1(x)$	$p_2(x)$	$p_3(x)$
1	3,22	3,33	4,27
2	3,57	4,87	7,64
3	4,12	5,26	10,25
4	4	7,34	15,93
5	4,85	9,49	16,12

8. Инвестор рассматривает 4 инвестиционные операции со случайными эффективностями, описываемыми случайными величинами E1, E2, E3, E4 с рядами распределения

E1	2	5	8	4
p	1/6	1/2	1/6	1/6

E2	2	3	4	12
p	1/2	1/6	1/6	1/6

E3	3	5	8	10
p	1/6	1/6	1/2	1/6

E4	1	2	4	8
p	1/2	1/6	1/6	1/6

Требуется определить, какие из этих операций оптимальны по Парето.
9. Одноканальная СМО с отказами представляет собой одну телефонную линию. Заявка (вызов), пришедшая в момент, когда линия занята, получает отказ. Все потоки событий

Согласована на портале № 73275

простейшие. Интенсивность потока □= 0,95 вызова в минуту. Средняя продолжительность разговора t=1 мин. Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы.

10. Билетная касса работает без перерыва. Билеты продает один кассир. Среднее время обслуживания - 2 мин. на каждого человека. Среднее число пассажиров, желающих приобрести билеты в кассе в течение одного часа, равно l= 20 пасс/час. Все потоки в системе простейшие. Определите среднюю длину очереди, вероятность простоя кассира, среднее время нахождения пассажира в билетной кассе (в очереди и на обслуживании), среднее время ожидания в очереди в условиях стационарного режима работы кассы.

9.1.6. Темы лабораторных работ

1. Проблема и способы ее решения.
2. Описание строения и функционирование систем
3. Фиксация и диагностика проблемы.
4. Системные исследования и системный подход.
5. Методы анализа систем (структурный, статистический, функционально-стоимостный, факторный, регрессионный)
6. Решение задач по видам систем массового обслуживания (одноканальные, многоканальные, с отказами и пр.)
7. Решение задач линейного программирования (графически, в Excel, симплекс-методом)
8. Двойственность в линейном программировании
9. Решение транспортных задач разными методами
10. Решение задач нелинейного программирования методом множителей Лагранжа, в Excel
11. Решение задач динамического программирования разными методами
12. Решение задачи коммивояжера разными методами
13. Решение задач на графы
14. Решение задач сетевого планирования

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями

Согласована на портале № 73275

здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 73275

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от « 3 » 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Н.Ю. Хабибулина	Согласовано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285
Доцент, каф. КСУП	В.П. Коцубинский	Согласовано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Разработано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. КСУП	Н.А. Дегтярева	Разработано, 9f19e571-f972-48ac-a7ee-4d0d6573af4d

Согласована на портале № 73275