**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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | часов |
| Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 36 | 36 | часов |
| Курсовая работа | 18 | 18 | часов |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 180 | 180 | часов |
| | 5 | 5 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 5 |
| Курсовая работа | 5 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 58077

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний в области теории систем и системного анализа, методов моделирования систем; освоение практических навыков применения системного подхода для решения проблем систем в области профессиональной деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение основ теории систем, анализа и моделирования систем.
2. Освоение базовых методологий и методов системного анализа.
3. Приобретение опыта по выработке и оценке альтернатив решения проблемной ситуации в системе на основе методов системного анализа и разработанного программного обеспечения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.О.05.01.
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 № 58077

| | | |
|---|---|---|
| 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 основные понятия теории систем, методы системного анализа. |
| | УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации в целях разработки базовых моделей систем |
| | 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 методикой системного подхода для выработки и оценки вариантов решения поставленных задач |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Знает основы логики, математики, физики, вычислительной техники и программирования | Знает методы моделирования сложных систем. |
| | ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | Умеет осуществлять выбор методов моделирования сложных систем для различных проблем принятия решений. |
| | ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов | Имеет опыт выработки и оценки альтернатив решения проблемной ситуации в организационной системе на основе методов системного анализа и программного обеспечения. |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| ПКР-13. Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике. Способен организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | ПКР-13.1. Знает методики выполнения научно-исследовательских работ в конкретной предметной области | Знает методы изучения предметной области на основе информационного поиска, анализа различных источников. |
| | ПКР-13.2. Умеет организовать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | Умеет применять методы системного анализа для организации и проведения научно-исследовательских работ. |
| | ПКР-13.3. Владеет способами организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | Имеет опыт выбора математических методов и разработки программного обеспечения для решения проблем в конкретной предметной области |

## 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 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 5 семестр |

Согласована на портале № 58077

| | | |
|---|---|---|
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Курсовая работа | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Подготовка к защите отчета по практическому занятию | 7 | 7 |
| Написание отчета по курсовой работе | 22 | 22 |
| Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 34 | 34 |
| Подготовка к тестированию | 6 | 6 |
| Подготовка к защите курсовой работы | 3 | 3 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 36 | 36 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 180 | 180 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 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 | Прак. зан., ч | Курс. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | | | |
| 1 Основные понятия теории систем и системного анализа | 4 | 6 | 18 | 16 | 44 | ПКР-13, УК-1 |
| 2 Модели и методы моделирования систем | 6 | 20 | | 20 | 64 | ОПК-1, ПКР-13 |
| 3 Методы системного анализа | 8 | 10 | | 36 | 72 | ОПК-1, ПКР-13, УК-1 |
| Итого за семестр | 18 | 36 | 18 | 72 | 144 | |
| Итого | 18 | 36 | 18 | 72 | 144 | |

### 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)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |

Согласована на портале № 58077

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Основные понятия теории систем и системного анализа | Основные понятия теории систем: Эволюция системных исследований. Понятие системы. Понятия, характеризующие строение систем. Понятия, характеризующие функционирование и развитие систем. | 2 | ПКР-13, УК-1 |
| | Классификация систем: Принципы классификации систем. Классификация систем на основе дескриптивного определения системы. Классификация систем с управлением. Классификация систем по степени организованности . | 2 | ПКР-13, УК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Модели и методы моделирования систем | Модели и закономерности систем: Понятие «модель системы» . Базовые модели системы. Модели многоуровневых иерархических структур. Закономерности систем. | 2 | ОПК-1, ПКР-13 |
| | Методы моделирования сложных систем: Проблема принятия решений по выбору методу моделирования. Классификация методов моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования. Методы формализованного представления систем. Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов. Измерение и оценивание систем ( Типы шкал. Методы субъективных измерений в условиях определенности. Методы интеграции измерений. Методы измерений в условиях неопределенности). | 4 | ОПК-1, ПКР-13 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Методы системного анализа | Методы системного анализа: Базовая методология системного анализа. Системный анализ в управлении и ИС. Декомпозиция/композиция систем. | 4 | ОПК-1, ПКР-13, УК-1 |
| | Основные понятия и методы теории принятия решений: Модели принятия решений. Классификация методов принятия решений. Многокритериальные методы. Методы коллективного принятия решений. Методы принятия решений в условиях определенности, риска, неопределенности. | 4 | ОПК-1, ПКР-13, УК-1 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 58077

| | | | |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |
| 1 Основные понятия теории систем и системного анализа | Описание строения системы | 4 | ПКР-13, УК-1 |
| | Описание функционирования системы | 2 | ПКР-13, УК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Модели и методы моделирования систем | Построение формальной модели системы | 4 | ОПК-1, ПКР-13 |
| | Измерение свойств | 4 | ОПК-1, ПКР-13 |
| | Экспертное оценивание систем | 4 | ОПК-1, ПКР-13 |
| | Оценивание системы в условиях риска | 4 | ОПК-1, ПКР-13 |
| | Нечеткое оценивание систем | 4 | ОПК-1, ПКР-13 |
| | Итого | 20 | |
| 3 Методы системного анализа | Оценка дерева целей методом анализа иерархий | 6 | ОПК-1, ПКР-13, УК-1 |
| | Разработка и оценка альтернатив решения проблемы | 4 | ОПК-1, ПКР-13, УК-1 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 36 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 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 |
|---|---|---|
| **5 семестр** | | |
| Выбор и согласование темы курсовой работы | 1 | ОПК-1, УК-1 |
| Изучение проблем, возникающих в выбранной проблемосодержащей системе. | 2 | ОПК-1, УК-1 |
| Разработка базовых моделей системы. | 4 | ОПК-1, УК-1 |
| Выявление причин возникновения выбранной проблемы процесса. | 2 | ОПК-1, УК-1 |
| Постановка и оценивание целей системы для решения выбранной проблемы. | 2 | ОПК-1, УК-1 |
| Разработка и оценка альтернатив решения проблемы заданным методом. | 2 | ОПК-1, УК-1 |
| Разработка программного продукта, реализующего заданный метод оценивания/сравнения альтернатив. | 4 | ОПК-1, УК-1 |
| Подготовка презентации и доклада, защита работы | 1 | ОПК-1, УК-1 |
| Итого за семестр | 18 | |
| Итого | 18 | |

Примерная тематика курсовых работ:

1. Системный анализ процесса разработки программного обеспечения в IT-компании
2. Системный анализ процесса создания онлайн-школы в организации дополнительного

Согласована на портале № 58077

образования
3. Системный анализ процесса оказания услуг в фирме интернет-провайдере
4. Системный анализ процесса оказания услуг курьерской службы
5. Системный анализ организации городских пассажирских автобусных перевозок автотранспортным предприятием
6. Системный анализ оказания услуг веб-хостинга в IT-компании
7. Системный анализ процесса оказания услуг в косметологической клинике
8. Системный анализ процесса выполнения работ в фирме по ремонту персональных компьютеров
9. Системный анализ процесса выполнения заказов в сервисе доставки еды
10. Системный анализа процесса оказания услуг в ресторане
11. Системный анализ процесса выполнения заказов в строительной фирме
12. Системный анализ процесса оказания услуг в риэлторской компании
13. Системный анализ процесса выполнения заказов швейной фабрики
14. Системный анализ процесса выполнения заказов в кондитерском магазине
15. Системный анализ процесса оказания услуг в стоматологической поликлинике
16. Системный анализ разработки web-приложения в ИТ компании
17. Системный анализ процесса оказания услуг рекламного агентства
18. Системный анализ процесса оказания услуг в йога-центре
19. Системный анализ процесса выполнения заказов в сервисе доставки еды
20. Системный анализ процесса разработки программного обеспечения в ИТ-компании
21. Системный анализ процесса создания контента на телеканале
22. Системный анализ процесса оказания услуг по ремонту и обслуживанию техники в сервис-центре
23. Системной анализ процесса оказания услуг турфирмой
24. Системный анализ процесса оказания услуг фитнес-клуба
25. Системный анализ процесса оказания консультационных услуг психологом
26. Системный анализ процесса формирования ценовой политики компании по разработке компьютерных игр
27. Системный анализ процесса выполнения заказов в транспортной компании
28. Системный анализ процесса выполнения заказов в компании по разработке web-приложений
29. Системный анализ продвижения программного продукта IT компании
30. Системный анализ монетизации игрового контента в фирме по разработке онлайн игр
31. Системный анализ процесса организации проведения соревнований по киберспорту
32. Системный анализ процесса оказания услуг на горнолыжном курорте
33. Системный анализ процесса выполнения заказов клиента в студии графического дизайна
34. Системный анализ предоставления услуг интернет рекламы
35. Системный анализ процесса выполнения заказов в фармацевтической компании

### 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 |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |

Согласована на портале № 58077

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Основные понятия теории систем и системного анализа | Подготовка к защите отчета по практическому занятию | 2 | ПКР-13, УК-1 | Защита отчета по практическому занятию |
| | Написание отчета по курсовой работе | 4 | ПКР-13, УК-1 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 8 | ПКР-13, УК-1 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-13, УК-1 | Тестирование |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Модели и методы моделирования систем | Подготовка к защите отчета по практическому занятию | 5 | ОПК-1, ПКР-13 | Защита отчета по практическому занятию |
| | Написание отчета по курсовой работе | 8 | ОПК-1, ПКР-13 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 5 | ОПК-1, ПКР-13 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ПКР-13 | Тестирование |
| | Итого | 20 | | |
| 3 Методы системного анализа | Подготовка к защите курсовой работы | 3 | ОПК-1, ПКР-13, УК-1 | Защита курсовой работы |
| | Написание отчета по курсовой работе | 10 | ОПК-1, ПКР-13, УК-1 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 21 | ОПК-1, ПКР-13, УК-1 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ПКР-13, УК-1 | Тестирование |
| | Итого | 36 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 108 | | |

### 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. | Прак. зан. | Курс. раб. | Сам. раб. | |

Согласована на портале № 58077

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-1 | + | + | + | + | Курсовая работа, Защита курсовой работы, Защита отчета по практическому занятию, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен, Отчет по практическому занятию (семинару) |
| ПКР-13 | + | + | + | + | Курсовая работа, Защита курсовой работы, Защита отчета по практическому занятию, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен, Отчет по практическому занятию (семинару) |
| УК-1 | + | + | + | + | Курсовая работа, Защита курсовой работы, Защита отчета по практическому занятию, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен, Отчет по практическому занятию (семинару) |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| Защита отчета по практическому занятию | 8 | 20 | 7 | 35 |
| Тестирование | 0 | 0 | 8 | 8 |
| Отчет по практическому занятию (семинару) | 6 | 15 | 6 | 27 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 14 | 35 | 21 | 100 |
| Нарастающим итогом | 14 | 49 | 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 |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| Защита курсовой работы | 0 | 0 | 30 | 30 |
| Отчет по курсовой работе | 0 | 20 | 50 | 70 |
| Итого максимум за период | | 20 | 80 | 100 |
| Нарастающим итогом | | 20 | 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

Согласована на портале № 58077

| 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 |
| < 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. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич - 2013. 342 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5452.

2. Теория систем и системный анализ: Методические указания к выполнению практических работ для студентов направления подготовки 231000.62 «Программная инженерия» (бакалавриат) часть 1 / М. П. Силич - 2013. 32 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5450.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Моделирование систем: Учебное пособие / Н. В. Зариковская - 2018. 165 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8169.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория систем и системный анализ: Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы / М. П. Силич - 2018. 45 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8485.

2. Захарова А.А. Теория систем и системный анализ: Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория систем и системный анализ» для студентов направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / А. А. Захарова. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2022. – 25 с [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://asu.tusur.ru/learning/090301/d27/090301-d27-project.pdf.

3. Теория систем и системный анализ: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / М. П. Силич - 2018. 52 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8076.

#### 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,

Согласована на портале № 58077

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 практических занятий

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;
- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- LibreOffice;
- Microsoft Windows 7 Pro;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Мониторинг": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 438 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);

Согласована на портале № 58077

- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- LibreOffice;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Windows 7 Pro;

### 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, 201 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 № 58077

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 Основные понятия теории систем и системного анализа | ПКР-13, УК-1 | Защита отчета по практическому занятию | Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий |
| | | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 2 Модели и методы моделирования систем | ОПК-1, ПКР-13 | Защита отчета по практическому занятию | Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий |
| | | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 3 Методы системного анализа | ОПК-1, ПКР-13, УК-1 | Защита курсовой работы | Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы |
| | | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |

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

Согласована на портале № 58077

| 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<br>или<br>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. |
| 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

Согласована на портале № 58077

1. Дескриптивный подход к описанию систем – это:
   - подход, объясняющий что представляет собой система, из чего она состоит и чем характеризуется (то есть как отличить системный объект от несистемного);
   - подход, объясняющий как построить систему путем выделения ее из окружающей среды. Система рассматривается как функция от цели, т. е. что считать системой определяется тем, для чего, с какой целью человек выделяет систему.
   - подход, в котором в определение системы вводятся такие понятия, как субъект (наблюдатель, исследователь) и цель (задача) исследования системы.
2. Тип обратной связи, сохраняющей тенденции происходящих в системе изменений того или иного выходного параметра – это:
   - отрицательная обратная связь
   - положительная обратная связь
   - нейтральная обратная связь
   - статическая обратная связь
   - динамическая обратная связь
3. Способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних (или в системах с активными элементами — внутренних) возмущающих воздействий – это:
   - Динамическое равновесие
   - Статическое равновесие
   - Устойчивое состояние равновесия
   - Устойчивость
   - Развитие системы
4. Модель системы, отражающая внутренние связи между компонентами системы и/или взаимосвязи системы с подсистемами внешней среды, называется:
   - модель «черного ящика»
   - модель состава
   - модель структуры
   - модель иерархии состава
5. Какие структуры называют иерархическими структурами со слабыми связями?
   - в которых элемент нижележащего уровня может быть подчинен двум и более узлам вышестоящего уровня
   - в которых число элементов на нижестоящего уровне меньше числа элементов на вышестоящем уровне
   - в которых элемент нижележащего уровня может быть подчинен только одному узлу вышестоящего уровня
   - в которых число отношений на нижестоящем уровне меньше числа отношений на вышестоящем уровне
6. Этот вид иерархии позволяет описывать систему на разных уровнях абстрагирования, т. е. детальности описания:
   - Страты
   - Слои
   - Эшелоны
   - Классы
7. Какие из перечисленных методов относятся к качественным методам моделирования сложных систем?
   - Мозговая атака
   - Дерево целей
   - Экспертные оценки
   - Метод сценариев
   - Математическая логика
   -Статистические методы
   - Аналитические методы
8. Выберите верные утверждения для порядковой шкалы
   - Числа в порядковой шкале определяют порядок следования объектов
   - Числа в порядковой шкале показывают на сколько один объект предпочтительнее другого

Согласована на портале № 58077

- Числа в порядковой шкале показывают во сколько раз один объект предпочтительнее другого.
- В порядковой шкале отсутствует начало отсчета
- В порядковой шкале присутствует масштаб. В качестве него принимают ранги.

9. В каком из методов свертки лучшим объектом будет объект с минимальным значением интегрального критерия?
   - Аддитивная
   - Мультипликативная
   - Метод идеальной точки
10. Этот критерий выбора минимизирует потери эффективности при наихудших условиях. Для оценки систем на основе данного критерия матрица эффективности должна быть преобразована в матрицу потерь (риска).
    - Критерий среднего выигрыша
    - Критерий Лапласа
    - Критерий Вальда
    - Критерий Гурвица
    - Критерий Сэвиджа
    - Критерий максимакса

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Определение системы
2. Закономерности систем: статический подход .
3. Закономерности систем: динамический подход
4. Классификация систем
5. Понятие и виды моделирования
6. Базовые модели систем
7. Типы шкал
8. Методы измерений/оценки в условиях определенности
9. Методы измерений/оценки в условиях неопределенности …
10. Декомпозиция/композиция систем
11. Методы декомпозиции
12. Методы композиции
13. Модели иерархических многоуровневых систем
14. Предмет системного анализа
15. Этапы системного анализа

### 9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Назовите и опишите базовые модели системы
2. Какие стандартные основания декомпозиции вы знаете? Каковы принципы их формирования и применения?
3. Как формируется дерево целей с помощью стандартных оснований декомпозиции? Каковы основные принципы построения дерева целей?
4. Как формируются дерево причин и диаграмма «рыбий скелет»?
5. Каковы основные этапы метода анализа иерархий?
6. Каковы типовые уровни иерархического представления проблемы в методе МАИ?
7. Каким образом формируются матрицы парных сравнений в методе МАИ?
8. Как определяется согласованность матриц?
9. Как рассчитываются локальные и глобальные приоритеты в методе МАИ?
10. Опишите суть выбранного вами метода оценивания систем

### 9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Системный анализ процесса разработки программного обеспечения в IT-компании
2. Системный анализ процесса создания онлайн-школы в организации дополнительного образования
3. Системный анализ процесса оказания услуг в фирме интернет-провайдере

Согласована на портале № 58077

4. Системный анализ процесса оказания услуг курьерской службы
5. Системный анализ организации городских пассажирских автобусных перевозок автотранспортным предприятием
6. Системный анализ оказания услуг веб-хостинга в IT-компании
7. Системный анализ процесса оказания услуг в косметологической клинике
8. Системный анализ процесса выполнения работ в фирме по ремонту персональных компьютеров
9. Системный анализ процесса выполнения заказов в сервисе доставки еды
10. Системный анализа процесса оказания услуг в ресторане
11. Системный анализ процесса выполнения заказов в строительной фирме
12. Системный анализ процесса оказания услуг в риэлторской компании
13. Системный анализ процесса выполнения заказов швейной фабрики
14. Системный анализ процесса выполнения заказов в кондитерском магазине
15. Системный анализ процесса оказания услуг в стоматологической поликлинике
16. Системный анализ разработки web-приложения в ИТ компании
17. Системный анализ процесса оказания услуг рекламного агентства
18. Системный анализ процесса оказания услуг в йога-центре
19. Системный анализ процесса выполнения заказов в сервисе доставки еды
20. Системный анализ процесса разработки программного обеспечения в ИТ-компании
21. Системный анализ процесса создания контента на телеканале
22. Системный анализ процесса оказания услуг по ремонту и обслуживанию техники в сервис-центре
23. Системной анализ процесса оказания услуг турфирмой
24. Системный анализ процесса оказания услуг фитнес-клуба
25. Системный анализ процесса оказания консультационных услуг психологом
26. Системный анализ процесса формирования ценовой политики компании по разработке компьютерных игр
27. Системный анализ процесса выполнения заказов в транспортной компании
28. Системный анализ процесса выполнения заказов в компании по разработке web-приложений
29. Системный анализ продвижения программного продукта IT компании
30. Системный анализ монетизации игрового контента в фирме по разработке онлайн игр
31. Системный анализ процесса организации проведения соревнований по киберспорту
32. Системный анализ процесса оказания услуг на горнолыжном курорте
33. Системный анализ процесса выполнения заказов клиента в студии графического дизайна
34. Системный анализ предоставления услуг интернет рекламы
35. Системный анализ процесса выполнения заказов в фармацевтической компании

### 9.1.5. Примерный перечень вопросов для защиты практических занятий

1. Перечислите основные свойства систем.
2. В чем различие между подсистемами и элементами?
3. В чем состоит принцип иерархичности?
4. Поясните следующие понятия: свойство, сущность, явление.
5. Что такое эмерджентность? Каковы условия появления эффекта эмерджентности?
6. Что называется отношением, связью, структурой?
7. Поясните следующие понятия: поведение, состояние, событие. Каким образом они отображаются в пространстве состояний?
8. Что называется жизненным циклом? Как это понятие связано с закономерностью историчности?
9. Приведите классы систем по следующим признакам классификации: происхождение, сложность, изолированность, характер функционирования, степень организованности, способ задания целей, способ управления.
10. Что такое модель? В чем состоит принцип моделирования?
11. Каковы основные свойства моделей?
12. Охарактеризуйте классы моделей и языки описания моделей.
13. Что отражается в модели «черного ящика»? Охарактеризуйте два подхода к построению моделей этого вида.

Согласована на портале № 58077

14. Что представляет собой модель состава системы? Почему необходимо сочетать анализ и синтез при ее построении?
15. Что отражается в модели структуры? Какие структуры получили наибольшее распространение?
16. Для каждой из основных типов шкал (наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютной) укажите, для чего она применяется, каковы ее основные свойства, какие операции допустимы над шкальными значениями.
17. Какие виды измерений вы знаете?
18. В чем состоит метод ранжирования? Как обрабатываются результаты группового ранжирования?
19. Опишите метод парных сравнений, а также процедуру построения обобщенной матрицы парных сравнений.
20. В чем состоит метод непосредственной оценки? Как обрабатываются данные групповой экспертизы?
21. В чем заключается метод последовательного сравнения (Черчмена – Акоффа)?
22. Какие способы нормирования показателей вы знаете? 14. Опишите методы аддитивной, мультипликативной свертки и метод идеальной точки.
23. Какие виды неопределенности существуют?
24. В чем состоят методы оценки вариантов управления в условиях риска по различным критериям (среднего выигрыша, Лапласа, Вальда, максимакса, Гурвица, Сэвиджа)?
25. Что такое нечеткое множество, лингвистическая переменная? Как осуществляется нечеткий логический вывод?

### 9.1.6. Темы практических занятий

1. Описание строения системы
2. Описание функционирования системы
3. Построение формальной модели системы
4. Измерение свойств
5. Экспертное оценивание систем
6. Оценивание системы в условиях риска
7. Нечеткое оценивание систем
8. Оценка дерева целей методом анализа иерархий
9. Разработка и оценка альтернатив решения проблемы

## 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

Согласована на портале № 58077

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 здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – 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:**

Согласована на портале № 58077

– 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 № 58077

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 10 от «15» 10 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82 |
| Заведующий кафедрой, каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Профессор, каф. АСУ | А.А. Захарова | Разработано, 1c4b3f34-d4dc-493c-800e-894835c5364f |

Согласована на портале № 58077