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

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ В ЗАДАЧАХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	20	20	часов
Практические занятия	20	20	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	12	12	часов
Лабораторные занятия	16	16	часов
Самостоятельная работа	52	52	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	8

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по учебной работе
Дата подписания: 27.05.2026
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 62291

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов способность к разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений.

2. Сформировать у студентов способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу новых технических решений.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать знания, умения, навыки и компетенции, необходимые для решения задач с использованием современных программных средств аналитического и численного моделирования РЭС, а также смежных областях науки и техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль специализации (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.05.

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 № 62291

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Применяет методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Применяет методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	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	Применяет различные методы поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методику системного подхода для решения поставленных задач; генерирует различные варианты решения поставленных задач
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 4 зачетных единиц, 144 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
		8 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	56	56
Лекционные занятия	20	20
Практические занятия	20	20
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	52	52
Подготовка к тестированию	8	8
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	44	44
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	144	144

Согласована на портале № 62291

Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

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	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Теоретические основы моделирования	6	6	-	2	14	УК-1
2 Эвристические и натурные методы моделирования технических систем	4	6	-	2	12	УК-1
3 Аналитические методы моделирования технических систем	6	6	16	46	74	УК-1
4 Имитационные методы моделирования технических систем	4	2	-	2	8	УК-1
Итого за семестр	20	20	16	52	108	
Итого	20	20	16	52	108	

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
8 семестр			
1 Теоретические основы моделирования	Основные понятия общей теории систем.	2	УК-1
	Основные положения системного анализа.	2	УК-1
	Основы моделирования процессов и систем.	2	УК-1
	Итого	6	
2 Эвристические и натурные методы моделирования технических систем	Эвристические методы моделирования.	2	УК-1
	Натурные методы моделирования.	2	УК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 62291

3 Аналитические методы моделирования технических систем	Общая классификация и характеристика групп аналитических методов.	1	УК-1
	Классификация видов систем, использующих аналитические методы моделирования.	1	УК-1
	Типовые математические схемы для моделирования систем.	2	УК-1
	Инструментальные средства моделирования процессов и систем.	2	УК-1
	Итого	6	
4 Имитационные методы моделирования технических систем	Понятие и общая характеристика имитационного моделирования.	1	УК-1
	Методы и средства моделирования систем и процессов.	1	УК-1
	Роль и место имитационного моделирования в управлении сложными системами.	1	УК-1
	Характеристик основных этапов имитационного моделирования.	1	УК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		20	
Итого		20	

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
8 семестр			
1 Теоретические основы моделирования	Понятие системы. Системообразующие свойства. Основные закономерности развития сложных систем. Понятие структуры системы. Типы структур и их характеристика.	1	УК-1
	Понятие системного анализа. Понятие о методике системного анализа. Задача о принятии решения.	1	УК-1
	Понятие модели. Цели, задачи и принципы моделирования. Классификация моделей. Общий порядок разработки моделей.	1	УК-1
	Общая характеристика средств имитационного моделирования	1	УК-1
	Оценивание результатов моделирования.	2	УК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 62291

2 Эвристические и натурные методы моделирования технических систем	Методы типа мозговой таки и сценариев.	1	УК-1
	Методы структуризации.	1	УК-1
	Методы экспертных оценок.	1	УК-1
	Роль эксперимента в моделировании систем.	1	УК-1
	Натурные испытания как метод моделирования систем.	1	УК-1
	Типовые схемы испытаний.	1	УК-1
	Итого	6	
3 Аналитические методы моделирования технических систем	Детерминированные системы.	2	УК-1
	Стохастические системы.	2	УК-1
	Факторные системы.	2	УК-1
	Итого	6	
4 Имитационные методы моделирования технических систем	Методология структурно-функционального моделирования	1	УК-1
	Методология объектно-ориентированного моделирования	1	УК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		20	
Итого		20	

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
8 семестр			
3 Аналитические методы моделирования технических систем	Использование возможностей пакета "Анализ данных" MS Excel для моделирования прогнозов на основе парного регрессионного анализа	6	УК-1
	Использование возможностей пакета "Анализ данных" MS Excel для моделирования прогнозов на основе множественного регрессионного анализа	6	УК-1
	Использование возможностей пакета "Поиск решений" MS Excel для моделирования оптимального плана перевозки грузов	4	УК-1
	Итого	16	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 62291

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
8 семестр				
1 Теоретические основы моделирования	Подготовка к тестированию	2	УК-1	Тестирование
	Итого	2		
2 Эвристические и натурные методы моделирования технических систем	Подготовка к тестированию	2	УК-1	Тестирование
	Итого	2		
3 Аналитические методы моделирования технических систем	Подготовка к тестированию	2	УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	44	УК-1	Лабораторная работа
	Итого	46		
4 Имитационные методы моделирования технических систем	Подготовка к тестированию	2	УК-1	Тестирование
	Итого	2		
Итого за семестр		52		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		88		

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.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
УК-1	+	+	+	+	Лабораторная работа, 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
8 семестр				
Лабораторная работа	10	10	15	35
Тестирование	10	10	15	35
Экзамен				30

Согласована на портале № 62291

Итого максимум за период	20	20	30	100
Нарастающим итогом	20	40	70	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
< 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. Самусевич, Г. А. Моделирование процессов функционирования СМО : учебное пособие для вузов / Г. А. Самусевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 117 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/modelirovanie-processov-funkcionirovaniya-smo-496865.

7.2. Дополнительная литература

1. Боев, В. Д. Моделирование в среде AnyLogic : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 298 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/modelirovanie-v-srede-anylogic-491955.

2. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/matematicheskoe-modelirovanie-nelineynyh-processov-491085.

3. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 147 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/programmnaya-inzheneriya-vizualnoe-modelirovanie-programmnyh-sistem-491629.

4. Древс, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 142 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/imitacionnoe-modelirovanie-495094.

Согласована на портале № 62291

5. Куприянов, Ю. В. Модели и методы диагностики состояния бизнес-систем : учебное пособие для вузов / Ю. В. Куприянов, Е. А. Кутлунин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 128 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/modeli-i-metody-diagnostiki-sostoyaniya-biznes-sistem-493733.

6. Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab : учебное пособие для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 202 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/kompyuternoe-modelirovanie-fizicheskih-processov-s-ispolzovaniem-matlab-494583.

7. Северцев, Н. А. Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 473 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/teoriya-nadezhnosti-slozhnyh-sistem-v-otrabotke-i-ekspluatacii-493202.

8. Саратовцев, Ю. И. Управление изменениями : учебник и практикум для вузов / Ю. И. Саратовцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 409 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/upravlenie-izmeneniyami-489914.

9. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 155 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/informatika-i-matematika-reshenie-uravneniy-i-optimizaciya-v-mathcad-i-maple-491377.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/modelirovanie-processov-i-sistem-489931.

2. Каменнова, М. С. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 282 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/modelirovanie-biznes-processov-v-2-ch-chast-1-489260.

3. Каменнова, М. С. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 228 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/book/modelirovanie-biznes-processov-v-2-ch-chast-2-494859.

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

Согласована на портале № 62291

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

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- MatLab v7.5;
- MicroCAP;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- PTC Mathcad 13, 14;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория прикладного программирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- MicroCAP;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;

Согласована на портале № 62291

- PTC Mathcad 13, 14;

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 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 Теоретические основы моделирования	УК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 62291

2 Эвристические и натурные методы моделирования технических систем	УК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Аналитические методы моделирования технических систем	УК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Имитационные методы моделирования технических систем	УК-1	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

Согласована на портале № 62291

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.
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. Объясните, в каких случаях энтропия системы не возрастает:
   а) максимальном значении энтропии системы;
   б) получении системой информации;
   в) получении системой материальных ресурсов;
   г) внешних управляющих воздействиях на систему.
2. Какое из определений соответствует понятию статическая система?
   а) структура с изменением характеристик во времени;
   б) структура с изменяющейся ошибкой регулирования;
   в) обеспечивает постоянство управляемого параметра при переменной нагрузке;
   г) не может обеспечить постоянства управляемого параметра при переменной нагрузке.
3. Какую из систем возможно назвать динамической?:
   а) система, с неизменяющимся во времени состоянием;
   б) система, с неизменяющейся во времени структурой;
   в) система, с неизменяющимися во времени параметрами;
   г) система, с изменяющимися во времени характеристиками.
4. Динамические характеристики это:
   а) характеристики изменяющиеся во времени;
   б) характеристики не изменяющиеся во времени;
   в) характеризуют зависимость изменения выходных переменных от входных и времени;
   г) характеризуют реакцию системы на изменение входных переменных.
5. Объясните, в каких случаях справедливы закономерности функционирования систем:
   а) справедливы для любых систем;
   б) справедливы в редких случаях;
   в) справедливы иногда;
   г) справедливы «как правило».
6. Для каких систем справедлива историчность:
   а) справедлива только для технических систем;
   б) справедлива только для биологических систем;
   в) справедлива только для экономических систем;
   г) справедлива для всех систем.
7. От какого параметра главным образом зависит способность системы достигнуть

Согласована на портале № 62291

определенного состояния?:
а) времени;
б)внешних воздействий;
в) начальных условий;
г) возмущений.

8. В каком виде проявляется понятие эмерджентности в системах?:
а) неравенстве свойств системы сумме свойств, составляющих ее элементов;
б) изменения во всех элементах системы при воздействии на любой ее элемент;
в) появлении у системы новых интегративных качеств, не свойственных ее элементам.
г) равенства свойств системы сумме свойств, составляющих ее элементов.
9. Наиболее точное соответствие понятию “аддитивность” представлено в виде:
а) разновидность эмерджентности;
б) противоположность эмерджентности;
в) модифицированная эмерджентность;
г) независимость элементов друг от друга.
10. Какие системы возможно называть техническими?
а) совокупность технических решений;
б) совокупность взаимосвязанных технических элементов;
в) естественная система;
г) действующая система.
11. Наличие чего требуется для реализации аналитического подхода к построению математической модели?
а) экспериментальных данных;
б) нестационарности объекта;
в) знаний закономерностей, действующих в системе;
г) стохастичности объекта.
12. Аббревиатура ТРИЗ расшифровывается как:
а) теория решения интегральных задач
б) теория решения изобретательских задач
в) теория решения и закономерностей
г) теория решения исследовательских заданий
13. В качестве систем в курсе рассматривается:
а) множество элементов;
б) представление об объекте с точки зрения поставленной цели;
в) совокупность взаимосвязанных элементов;
г) объект изучения, описания, проектирования и управления.
14. В качестве элемента системы в курсе рассматривается:
а) неделимая в рамках поставленной задачи часть системы;
б) составная часть системы;
в) основная часть системы;
г) дополнительная часть системы.
15. Как возможно охарактеризовать проблему проектирования?
а) является следствием потребности;
б) заключается в нахождении решения задачи;
в) является нежелательным этапом при проектировании системы;
г) появляется при неизвестном алгоритме решении задачи.
16. Как возможно сформулировать основную цель при анализе объекта?
а) выявить способы устранения проблемы;
б) выявить наличие противоречий;
в) выявить причины возникновения проблемной ситуации;
г) выявить место противоречий.
17. Как возможно сформулировать основную цель при описании объекта?
а) выявить место возникновения проблемной ситуации;
б) представить проблемную ситуацию в виде, удобном для анализа;
в) разрешить проблемную ситуацию с помощью нового объекта;
г) подержание функционирование объекта в соответствии с заданием
18. Какое определение наиболее точно характеризует термин “Управление”?

Согласована на портале № 62291

а) воздействие на возмущающие переменные;
б) воздействие на объект для достижения заданной цели;
в) воздействие на выходную переменную;
г) изменение структуры объекта.

19. В чем заключается основная суть системного подхода?
    а) рассмотрение объектов как систем;
    б) декомпозиция системы на объекты;
    в) объединение подсистем в единую систему;
    г) рассмотрение систем как объектов;
20. Эффективность системы в каждом конкретном случае:
    а) определяет свойство системы возвращаться в исходное состояние;
    б) определяет соответствие целевому назначению в определенных условиях использования и с учетом затрат на ее проектирование, изготовление и эксплуатацию;
    в) характеризует степень воздействия каждого элемента на систему в целом;
    г) характеризует общность свойств всех элементов системы.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Основные понятия общей теории систем.
2. Основные положения системного анализа.
3. Основы моделирования процессов и систем.
4. Эвристические методы моделирования.
5. Натурные методы моделирования.
6. Общая классификация и характеристика групп аналитических методов.
7. Классификация видов систем, использующих аналитические методы моделирования.
8. Типовые математические схемы для моделирования систем.
9. Инструментальные средства моделирования процессов и систем.
10. Понятие и общая характеристика имитационного моделирования.
11. Методы и средства моделирования систем и процессов.
12. Роль и место имитационного моделирования в управлении сложными системами.
13. Характеристик основных этапов имитационного моделирования.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Использование возможностей пакета "Анализ данных" MS Excel для моделирования прогнозов на основе парного регрессионного анализа
2. Использование возможностей пакета "Анализ данных" MS Excel для моделирования прогнозов на основе множественного регрессионного анализа
3. Использование возможностей пакета "Поиск решений" MS Excel для моделирования оптимального плана перевозки грузов

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

Согласована на портале № 62291

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 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:

Согласована на портале № 62291

– 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 № 62291

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 6 от «19» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Доцент, каф. КИПР	А.А. Чернышев	Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КИПР	М.А. Шипуля	Разработано, 4a4280f6-8317-4cb5-b065-a564268aeee7

Согласована на портале № 62291