

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2021 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Сокольская Марина Вячеславовна, д.псих.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ человеко-машинных систем

Направление подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой  В.Е. Нутович
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: Заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 02.10.2020

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В курсе планируется изложение основных идей современной когнитивной науки и приложений к системам организации деятельности персонала и к проектированию пользовательских интерфейсов. Основное внимание уделяется экспериментальному обоснованию важнейших теоретических моделей информационных процессов и инженерно-психологическим аспектам проектирования пользовательских интерфейсов и рабочих мест для современных информационных и коммуникационных технологий.

Цели освоения учебной дисциплины

- по формированию компетенций научно-исследовательской деятельности:
- Общее знакомство с основными экспериментальными фактами, составляющими основу науки о знаниях, с теоретическими представлениями о сущности информационных процессов и с фундаментальными принципами построения современных информационных систем,
- по формированию компетенций проектно-конструкторской деятельности:
- Формирование компетенций в области архитектуры знаний и проектирования систем поддержки принятия решений;
- Формирование компетенций в области организации взаимодействия пользователей в современных информационных средах;
- Формирование компетенций в области оптимизации проектных решений при создании и совершенствовании процессов переработки данных в информационных системах.

В ходе изучения учебной дисциплины слушателям предлагается:

- ознакомиться с основными экспериментальными фактами современной когнитивной науки, науки о восприятии, экспериментальной психологии, на которых основаны современные multimedia-технологии и технологии хранения знаний, с описывающими эти факты теоретическими моделями и с основанными на этих моделях техническими стандартами,
- ознакомиться с методами переноса знаний из экспериментальной психологии в инженерную практику,
- изучить общие принципы построения и конкретные технические характеристики основных классов современных систем ввода и отображения информации и управления знаниями,
- изучить важнейшие математические модели, используемые в современных multimedia-технологиях и технологиях хранения знаний, и освоить практическое применение этих моделей,
- получить общее представление о принципах организации систем реального времени и ознакомиться с особенностями проектирования и эксплуатации мультимедийных систем реального времени,
- получить представление о принципах оценки качества и ознакомиться с методами оценки эффективности пользовательских интерфейсов современных информационных систем,
- ознакомиться с основными принципами построения и изучить основные приёмы когнитивного, художественного и технического проектирования систем отображения информации,
- принять участие в создании фрагментов реальных multimedia-технологий и технологий хранения знаний.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения профессиональных задач научно-исследовательской и проектной деятельности:

- разработка и обоснование технических требований, технических заданий и технических условий на проекты информационных технологий и информационных систем,
- научные исследования в области когнитивной науки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Анализ человеко-машинных систем" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Архитектура информационных систем:

Знания: математических и физических принципов действия вычислительных машин и сетей;

Умения: проектировать технологии обработки данных;

Навыки: практической работы с современной вычислительной техникой.

2.1.2. Иностранный язык:

Знания: основная профессиональная терминология, относящаяся к когнитивной науке, математике и математическим моделям, метрологии и информационным технологиям на изучаемом языке;

Умения: читать нормативную и техническую документацию на изучаемом языке;

Навыки: технического перевода по изучаемым темам между русским и изучаемым иностранным языком.

2.1.3. Методы вычислений:

Знания: основные методы приближённых вычислений;

Умения: применять методы приближённых вычислений для создания вычислительных алгоритмов;

Навыки: владеть навыками оценки сложности, устойчивости и точности (погрешности) вычислений.

2.1.4. Метрология, стандартизация и сертификация:

Знания: основные принципы и правила физических и технических измерений, основные метрологические стандарты;

Умения: оценить точность (погрешность) и трудоёмкость измерений;

Навыки: организации практических измерений.

2.1.5. Психология:

Знания: основные сведения о закономерностях перцептивной организации и сенсомоторной координации;

Умения: проводить оценку готовности персонала к работе в управляемых системах;

Навыки: оценки психофизических и личностных качеств пользователей информационных систем.

2.1.6. Физика:

Знания: основные сведения по оптике и акустике;

Умения: основные методы оптических и акустических расчётов;

Навыки: организации естественнонаучных экспериментов.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

2.2.2. Проектирование информационных систем

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;	Знать и понимать: основные факты инженерной психологии и когнитивной науки; Уметь: использовать инженерную психологию и когнитивную науку при разработке информационных систем в прикладных областях; Владеть: навыками построения архитектуры знаний по конкретным предметным областям и навыками проектирования действий пользователя в информационных системах и проектирования пользовательских интерфейсов.
2	ПК-1 способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина".	Знать и понимать: основные модели интерфейсов; Уметь: использовать модели интерфейсов при разработке информационных систем в прикладных областях; Владеть: навыками построения моделей интерфейсов по конкретным предметным областям.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Введение	2				20	22	
2	7	Тема 1.1 Краткий исторический обзор учений об организации человечно- машинного взаимодействия	2					2	
3	7	Раздел 2 Модели трудовых процессов	2	2	2		22	28	
4	7	Тема 2.1 Модели трудовых процессов. Эргатические системы	2					2	
5	7	Раздел 3 Проектирование рабочих сред и рабочих мест	4	2	4		18	28	ПК1, 1. Экспресс- контроль 2. Устный опрос 3. Контрольные задания в тестовой форме 4. Быстрый письменный опрос
6	7	Тема 3.1 Проектирование рабочих сред и рабочих мест	4					4	
7	7	Раздел 4 Обеспечение деятельности персонала. Принципы Usability	4	2	4			10	ПК2, 1. Экспресс- контроль 2. Устный опрос 3. Контрольные задания в тестовой форме 4. Быстрый письменный опрос
8	7	Раздел 5 Проектирование информационных сред	4	10	6			20	
9	7	Тема 5.1 Проектирование информационных сред (общий	4					4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		обзор)							
10	7	Экзамен						36	ЭК
11		Всего:	16	16	16		60	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2 Модели трудовых процессов	Методы оптимизации трудовых процессов	2
2	7	РАЗДЕЛ 3 Проектирование рабочих сред и рабочих мест	Проектирование рабочих сред и рабочих мест	4
3	7	РАЗДЕЛ 4 Обеспечение деятельности персонала. Принципы Usability	Принципы Usability	4
4	7	РАЗДЕЛ 5 Проектирование информационных сред	Методы когнитивной эргономики	6
ВСЕГО:				16/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2 Модели трудовых процессов	Планирование времени трудовых процессов	2
2	7	РАЗДЕЛ 3 Проектирование рабочих сред и рабочих мест	Проектирование пользовательских интерфейсов	2
3	7	РАЗДЕЛ 4 Обеспечение деятельности персонала. Принципы Usability	Анализ эффективности организации рабочего места	2
4	7	РАЗДЕЛ 5 Проектирование информационных сред	Проектирование информационных сред и информационных средств	10
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции проводятся в традиционной форме. На лекциях используются современные средства отображения зрительной и акустической информации и другие технические средства. Для демонстраций изучаемых эффектов используется авторское программное обеспечение. По ходу занятий используются компьютерные модели и мультимедийные демонстрации.

По содержанию на лекциях происходит обсуждение основных идей и демонстрация основных изучаемых эффектов с целью задать общую ориентировку при самостоятельной работе.

На лабораторных занятиях проводится воспроизведение основных экспериментов, составляющих основу когнитивной науки и технологии проектирования пользовательских интерфейсов. Каждое лабораторное занятие посвящено изучению какого-либо когнитивно-перцептивного эффекта и примерам его использования. Учащимся предлагается самим выполнить необходимые измерения и предложить интерпретации полученных данных.

В порядке домашнего задания учащимся предлагается выполнить составление модели пользователя информационной системы, как правило, в рамках подготовки выпускной квалификационной работы.

Контрольные мероприятия по лабораторным работам проводятся в 2 этапа — проверка теоретической готовности и проверка результатов измерений, по итогам лабораторной работы проводится защита. Курс заканчивается общей защитой лабораторных работ и зачётом с оценкой по теоретической части курса.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Введение	Построение модели трудового процесса [3]	20
2	7	РАЗДЕЛ 2 Модели трудовых процессов	Оценка качества рабочих сред [2, 3]	22
3	7	РАЗДЕЛ 3 Проектирование рабочих сред и рабочих мест	Знакомство с тренажёрными системами на транспорте [2, 3]	18
ВСЕГО:				60

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Когнитивная психология	Солсо Р.	«Питер», 2011 НТБ (ФБ)	Все разделы
2	Эргономика на железнодорожном транспорте	Г.М. Грошев, М.В. Иванов, И.Ю. Романова и др.	УМЦ ОАО «РЖД», 2009 НТБ (ФБ),	Все разделы
3	Анализ человеко-машинных систем на транспорте	Дружинин Г.В., Дружинин Ю.Г.	Маршрут, 2008 НТБ (ФБ), НТБ (ЧЗ- 1)	Все разделы
4	Цвет в системах отображения информации	Дружинин Ю. Г.	МИИТ, 2009 НТБ (УБ-4)	Все разделы
5	Звук в информационных технологиях. Линейные модели звука	Дружинин Ю. Г.	МИИТ, 2009 НТБ (УБ-4)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Web-дизайн: удобство использования Web-сайтов	Я. Нильсен, Х. Лоранжер	"Вильямс", 2007 ИАО (ИАО)	Все разделы
7	Современная инженерная психология на железнодорожном транспорте	Воронин В. М.	УрГУПС, 2011 НТБ (ФБ)	Все разделы
8	Дизайн привычных вещей	Д.Норман	Вильямс, 2006 НТБ МИИТ	Все разделы
9	Переработка информации у человека	П.Линдсей, Д.Норман	Мир, 1974 НТБ (ФБ)	Все разделы
10	Основы инженерной психологии	Ю. Г. Дружинин	УМЦ ОАО «РЖД», 2018 НТБ МИИТ	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://sdo.miit.ru> — СДО МГУПС (МИИТ)
2. www.miitasu.ru — Сайт кафедры АСУ МИИТ
3. <http://library.miit.ru> — Научно-техническая библиотека МИИТ.
4. <http://elibrary.ru/> — научная электронная библиотека.
5. <http://window.edu.ru> — Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6. <http://www.benran.ru/> — Библиотека по Естественным наукам РАН
7. <http://www.ict.edu.ru/> — Электронная библиотека портала «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»
8. <http://www.rsl.ru> — Российская государственная библиотека (Москва)
9. <http://www.nlr.ru/> — Российская национальная библиотека (Санкт-Петербург)
10. <http://lib.mexmat.ru/> — Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для обеспечения возможностей работы в компьютерном классе необходимо подключение к сети Internet и программное обеспечение в составе

1. Операционная система Windows версии не ниже XP
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office версии не ниже 2003 или аналогичный
3. Web-браузер Mozilla Firefox версии не ниже 24 или аналогичный
4. Пакет прикладных программ SPSS версии не ниже 20 или аналогичный
5. Пакет прикладных программ MatLab, включая Simulink и дополнительные статистические пакеты, версии не ниже 8

С рабочих мест кафедры и с личных компьютеров студентов должен быть обеспечен доступ к рабочему серверу ЦОД МГУПС (МИИТ), на котором силами кафедры «ЦТУТП» поддерживаются учебные версии систем искусственного интеллекта, используемые для самостоятельной работы и при подготовке курсовой работы.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Занятия по дисциплине проводятся на кафедре «ЦТУТП», силами и средствами которой обеспечивается необходимое техническое сопровождение и обеспечение занятий, в том числе необходимое лицензионное программное обеспечение. Лекции проводятся в аудитории, оборудованной видеопроекционной и звуковоспроизводящей техникой для публичных презентаций, со средствами затенения окон в дневное время. Техническая поддержка и текущая эксплуатация компьютерного класса и методическая поддержка практических занятий осуществляется силами кафедры «ЦТУТП».

Рабочие места студентов и преподавателей и организация труда студентов и преподавателей (температурный режим, средняя площадь, приходящаяся на человека в учебной аудитории, временной режим работы, освещённость рабочего места, режим вентиляции, допустимые условия по шумам и вибрациям, условия обеспечения электробезопасности и т.п.) соответствуют действующим нормам СанПиН.

Каждый семестр перед началом работы в аудитории и в компьютерном классе, где проводятся занятия, силами служб технического обеспечения проводится инструктаж студентов по технике безопасности. В компьютерном классе студенты не допускаются к занятиям в аудитории без преподавателя и представителя службы технического сопровождения.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников

со студентами, посредством используемых средств коммуникации.
Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для студентов:

Учебный курс построен на знаниях из предшествующих курсов математического и информационно-технологического содержания. До начала изучения курса необходимо повторить основные разделы курсов «Математический анализ», «Теория вероятностей» и «Математическая статистика» или соответствующих разделов общего курса математики. Вследствие недостатка учебного времени основная часть учебных материалов выносится на самостоятельное изучение. Учащимся рекомендуется воспроизвести на своих рабочих местах изучаемые эффекты.

По ходу курса выполняется практическая работа, в которой предлагается на модельном примере провести обоснование технических решений с использованием изученных методов. В качестве модельных примеров автору предлагается выбрать какую-нибудь информационную систему и предложить план организации или совершенствования технологий информационного взаимодействия.

Текущие контрольные мероприятия проводятся в форме проверочных работ и кратких опросов. Изучение курса заканчивается защитой практической работы и последующим теоретическим зачётом.

Методические рекомендации для преподавателя:

В результате изучения дисциплины студенты должны научиться формулировать требования к информационной системе на основе предвидения поведения пользователей. Основное внимание в курсе направлено на выполнение практических заданий и, следовательно, на индивидуальную работу со студентами.