

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

9/12/1

**Одобрено кафедрой
«Эксплуатация железных дорог»**

**Утверждено
деканом факультета
«Управление
процессами перевозок»**

ОСНОВЫ ЭРГНОМИКИ

**Рабочая программа
для студентов V курса**

специальности

**190701 ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК И УПРАВЛЕНИЕ
НА ТРАНСПОРТЕ (ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ) (Д)**

Р О А Т

Москва – 2009

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки инженера путей сообщения по специальности 190701 (Д)

С о с т а в и т е л ь — канд. техн. наук, доц. Голубев Б.Л.

1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Приобретение студентами знаний и навыков в области учета и анализа человеческого фактора при проектировании и эксплуатации систем «человек — техника — окружающая среда» (СЧТС), предназначенных для управления процессами перевозок на железнодорожном транспорте.

Учет и анализ функциональных возможностей и особенностей человека необходим для создания таких условий организации его трудовой деятельности, которые делают труд наиболее производительным, способствуют развитию личности и сохраняют здоровье человека.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучив дисциплину, студент должен:

2.1. *Знать и уметь* использовать основные свойства, критерии и показатели эргономичности техники и СЧТС, к которым относятся:

- управляемость, обслуживаемость, осваиваемость и обитаемость в СЧТС;
- производительность, качество и тяжесть труда в СЧТС.

2.2. *Владеть*:

- методами повышения эффективности СЧТС;
- методами повышения надежности СЧТС, в том числе на железнодорожном транспорте.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Курс — V
Общая трудоемкость дисциплины	90	
Аудиторные занятия:		
лекции	8	
практические занятия	4	
Самостоятельная работа	63	
Контрольные работы (количество)	15	1
Вид итогового контроля		Зачет (дифференцированный)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тематика	Лекции, ч	Практические занятия, ч
1	Основные понятия, определения и задачи эргономики, в том числе на железнодорожном транспорте. Методы эргономических исследований. Системы «человек-техника-среда», в том числе на железнодорожном транспорте	2	
2	Деятельность человека: понятия, определения и классификация видов деятельности. Количественные характеристики деятельности человека в СЧТС. Информационная и концептуальная модели	2	
3	Схема предметного действия Оперативное мышление, оперативные образы в деятельности человека-оператора	2	
4	Функциональные состояния, точность и надежность работы человека в СЧТС	2	
5	Прием, переработка и хранение информации человеком. Законы эргономики		2
6	Предельно-допустимые нормы деятельности человека в СЧТС		2

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Объект, предмет, цели, задачи и методы эргономики

Объективные причины возникновения и история развития эргономики как научной дисциплины. Тенденции развития эргономики в нашей стране и за рубежом. Цели эргономических исследований. Объект исследования эргономики. Предмет исследования эргономики. Понятие о системах «человек — техника — окружающая (производственная) среда».

Междисциплинарные связи эргономики. Основные задачи эргономики. Основные направления эргономических исследований на железнодорожном транспорте. Методы, используемые для исследования производственного процесса и деятельности в нем оператора.

Эргономичность техники. Критерии и количественные показатели эргономичности.

[1, гл.1; 2, гл.1; 3, гл.1]

4.2.2. Деятельность и труд в эргономике

Содержание деятельности. Цель деятельности. Потребности и мотивы. План деятельности. Структура деятельности: деятельность — действие — операция — функциональный блок. Классификация трудовой деятельности. Саморегуляция деятельности: в сфере энергетических процессов, в сфере информационных процессов.

Распределение функций в трудовой деятельности.

Социально-трудовые отношения и социальная политика: социальная защита, социальная поддержка и социальная помощь.

[1, гл.3; 2, п.2.1]

4.2.3. Функциональные состояния человека в СЧТС

Состояния работоспособности и утомления. Факторы, способствующие появлению утомления. Методы измерения работоспособности по частным показателям: статистический метод, метод субъективных оценок, энергетический метод, психофизиологические методы. «Кривая работы» человека-оператора. Контроль и поддержание функционального состояния человека-оператора.

Интегральный показатель изменения функционального состояния. Виды напряжения. Производственное утомление. Количественный показатель утомления. Способы, отдаляющие утомление.

Специфика функциональных состояний работников железнодорожного транспорта. Предельно-допустимые нормы информационной нагрузки диспетчера.

[1, гл.4; 2, п.2.2; 3, гл.5,6]

4.2.4. Эргономические требования к СЧТС

Организация и техническое оснащение рабочих мест. Пространственная организация рабочего места. Факторы, определяющие организацию рабочего места: рабочая поза, рабочие движения. Расчет параметров рабочего места. Зоны моторного поля человека-оператора в горизонтальной и вертикальной плоскостях: оптимальная, легкой досягаемости, досягаемости. Зоны обзора на рабочем месте. Пульты управления и их классификация. Особенности пространственной организации рабочего места, оснащенного персональным компьютером.

Эргономические требования к средствам отображения информации (СОИ) и органам управления. Назначение и классификация СОИ.

Информационная модель. Особенности, характеризующие работу оператора с информационной моделью. Эргономические требования к информационной модели.

Концептуальная модель деятельности человека.

Ограничения оператора по приему и переработке информации. Пропускная способность оператора. Факторы, влияющие на пропускную способность оператора. Понятие потока информации.

Первый закон эргономики.

Память: кратковременная (непосредственная и оперативная), долговременная. Ограничения оперативной памяти.

Второй закон эргономики.

Динамические характеристики человека-оператора. Понятие цикла управления. Время полной реакции человека. Понятие латентного периода реакции. Факторы, влияющие на

латентный период. Латентный период реакции на железнодорожные сигнальные огни.

Органы управления. Эргономические требования к органам управления. Классификация органов управления. Эргономические требования к размещению органов управления. Рациональное применение органов управления в системе «человек-машина».

Производственная среда. Факторы внешней среды: физические, химические, биологические, психофизиологические. Эргономические требования к факторам производственной среды. Воздух рабочей среды. Освещенность. Рабочее место. Рабочая зона. Рабочее помещение. Шум. Вибрация. Специфика нормирования факторов окружающей среды на железнодорожном транспорте. Светоцветовое решение рабочего места. Производственный интерьер. [1, гл.6; 2, гл.3; 3, гл.9,12]

4.2.5. Эргономическое обеспечение проектирования СЧТС

Распределение функций между человеком и машиной. Принципы распределения функций: принцип распределения возможностей, максимизация показателей системы, оптимизация информационного обмена в системе, взаимное дополнение и резервирование человека и машины, ответственность, активность и удовлетворенность оператора, легкость обучения оператора и формирование его индивидуального стиля. Порядок выбора рационального распределения функций. Предварительное распределение функций. Оценка принятого варианта распределения функций. Перераспределение функций.

Предмет проектирования. Основные этапы эргономического проектирования. Организация рабочего места. Основные и вспомогательные средства труда. Организационная оснастка. Пространственная организация рабочего места. Классификация рабочих мест. Параметры рабочих мест. Факторы, определяющие организацию рабочего места: положение тела, рабочая поза, рабочие движения, максимальный темп движений, зоны деятельности. Общие правила расчета параметров рабочих мест. Анализ пространственной компоновки рабочих мест.

Социально-экономическая эффективность эргономического проектирования. Последовательность экономической

оценки эргономических разработок. Основные источники получения экономии в результате внедрения эргономических требований при разработке СЧТС. Методика определения экономии от внедрения эргономического обеспечения.

[1, гл.7; 3, гл.10]

4.2.6. Разработка эргономических основ эксплуатации СЧТС

Диспетчерские системы. Особенности диспетчерской деятельности.

Критерии и показатели эффективности и надежности СЧТС. Общие требования к показателям эффективности выполнения операций управления. Классификация и содержание ошибок человека-оператора. Понятие надежности СЧТС. Особенности определения надежности СЧТС. Показатели надежности человека-оператора: безошибочность, восстанавливаемость, готовность, своевременность. Понятие отказа или ошибки человека-оператора. Классификация отказов: по причинам возникновения, по характеру проявления, по природе возникновения. Методы повышения надежности СЧТС. Пути повышения надежности человека-оператора в транспортных СЧТС (поездного диспетчера, дежурного по горке, станции и т.д.)

[1, гл.8; 2, гл.6]

4.2.7. Системы СЧТС на железнодорожном транспорте

Сферы взаимодействия человека и техники на железнодорожном транспорте. Классификация транспортных СЧТС. Система «машинист-локомотив». Психофизиологические особенности трудовой деятельности машиниста локомотива. Диспетчерские системы управления движением поездов. Психофизиологические особенности трудовой деятельности поездных диспетчеров. Оценка их загрузки, определение пропускной способности по приему и переработке информации. Автоматизированные диспетчерские центры управления движением поездов. Групповая деятельность операторов. Эргономические аспекты совершенствования диспетчерских систем управления.

Типовые решения АРМ и их пространственные характеристики. Классификация технических средств, устанавливаемых

на рабочих местах, оснащенных ПЭВМ. Факторы, учитываемые при выборе технических средств. Классификация АРМ. Основные регулируемые параметры рабочего места. Расположение видеодисплейного терминала. Пространственная ориентация рабочего места.

Проектирование АРМ. Санитарно-гигиенические требования. Эксплуатационные требования. [2, гл.5; 8]

4.3. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Не предусмотрен

4.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Номер раздела дисциплины	Практическое занятие
4.2.4	Методы расчета количества информации, перерабатываемой человеком-оператором
4.2.3	Предельно-допустимые нормы деятельности человека-оператора

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольная работа включает в себя решение двух задач.

Задача 1. Расчет количества информации воспринимаемой и перерабатываемой человеком-оператором. Цель задачи — получить знания и навыки в расчетах количества воспринимаемой и перерабатываемой человеком информации различных видов, что необходимо для эргономической оценки, нормирования и рационализации деятельности человека в информационно-управляющих системах типа «человек-машина».

Задача 2. Расчет предельно-допустимых норм деятельности человека-оператора. Цель задачи — ознакомиться с особенностями применения теории массового обслуживания для анализа и описания деятельности человека-оператора, а также получить практические навыки в определении основных норм информационной деятельности человека.

Примерный объем контрольной работы составляет 8-10 листов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Абрамов А.А. Основы эргономики: Уч. пос. — М.: РГОТУПС, 2006.
2. Платонов Г.А. Эргономика на железнодорожном транспорте. — М.: Транспорт, 1986.
3. Эргономика/ Под ред. В.В. Адамчука: Уч. пос. — М.: ЮНИТИ, 1999.

Дополнительная

4. Зинченко В.П., Мунипов В.М. Основы эргономики. — М.: МГУ, 1979.
5. Автоматизированные рабочие места работников основных профессий железнодорожного транспорта, оснащенные персональными ЭВМ. Отраслевой руководящий технический материал. — М., 1995.
6. Боброва-Голикова Л.П., Мальцев О.М., Коханова Н.А. и др. Эргономика и безопасность труда. — М.: Машиностроение, 1995.
7. Шумилин В.К. Эргономические основы проектирования техники: Уч. пос. — М.: ВЗМИ, 1998.

ОСНОВЫ ЭРГНОМИКИ

Рабочая программа

Редактор *В.И. Чучева*
Компьютерная верстка *А.Ю. Байкова*

Переиздание

Тип. зак.	Изд. зак. 238	Тираж 2 000 экз.
Подписано в печать 21.07.09.	Гарнитура NewtonС	Офсет
Усл. печ. л. 0,75		Формат 60×90 ¹ / ₁₆

Издательский центр
Информационно-методического управления РОАТ,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати
Информационно-методического управления РОАТ,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2