

УДК 331.101.1:159.9:331.4

**ДИСЦИПЛИНА «ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ И ЭРГОНОМИКА»
КАК УСЛОВИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ БУДУЩЕГО ПСИХОЛОГА****З. В. Крецан**

Изучение курса «Инженерная психология и эргономика» для специалистов-психологов связано с возрастающей в современных социально-экономических условиях ролью человека как субъекта труда и управления. Человек несет ответственность за эффективную работу всей технической системы, и допущенная им ошибка может привести к очень тяжелым последствиям.

Изучение и проектирование систем «человек-техника», «человек – техника – среда» создали необходимые предпосылки для объединения технических дисциплин и наук о человеке и его трудовой деятельности, обусловили появление новых исследовательских задач. Эти задачи связаны:

- с описанием характеристик (восприятие информации, память, принятие решений, исследование движений и других эффекторных процессов, проблема мотивации, готовность к деятельности, стресс, коллективная деятельность операторов) человека как компонента автоматизированной системы. С точки зрения обеспечения эффективности деятельности человека, важны такие факторы, как утомление, монотонность операций, перцептивная и интеллектуальная нагрузки, условия работы, физические факторы окружающей среды, биомеханические и физиологические факторы;
- с проектированием новых средств деятельности, относящихся к обеспечению взаимодействия человека и машины. К таким средствам относят визуальные и слуховые индикаторы, органы управления, специальные входные системы ЭВМ, новые инструменты и приборы;
- с распределением функций между оператором и машиной, с организацией рабочего процесса, а также с задачами подготовки, тренировки и отбора операторов.

Особенности этих процессов рассматриваются при изучении курса «Инженерная психология и эргономика».

Название «эргономика» было выбрано в связи с тем, что новая область знаний не принадлежала полностью ни к одной из известных наук. Для обозначения новой научной области был использован термин «эргономика», впервые предложенный еще в 1857 г. польским естествоиспытателем Войтехом Ястшембовским, опубликовавшем работу «Очерки по эргономии, или науке о труде, основанной на закономерностях науки о природе» [1, с. 7].

В некоторых странах эта научная дисциплина имеет иные названия: в США – «Исследование человеческих факторов», в ФРГ – «Антропотехника» и др.

Эргономика (от греческих слов «ergos» – работа, действие; «nomos» – закон) – новая научная дисциплина, возникла в результате слияния двух одно-

временно действующих процессов: дифференциации и интеграции научных знаний.

Дифференциация нашла отражение в выделении эргономики из науки о трудовой деятельности человека, а интеграция – в использовании областей знаний, смежных с трудовой деятельностью человека.

Инженерная психология – область психологической науки, изучает деятельность человека в системах управления и контроля, его информационное взаимодействие с техническими устройствами этих систем.

Задачей инженерной психологии является выявление психических закономерностей деятельности человека в указанных системах с целью учета их при конструировании оборудования таких систем.

Применяя научный подход к изучению процесса труда было отмечено следующее:

- учет психологических особенностей трудового процесса способствует повышению производительности промышленного труда;
- психологические тесты способностей являются хорошим средством профотбора людей, пригодных к работе с военной и промышленной техникой;
- в экспериментальной психологии все шире начали использовать точные и сложные техники эксперимента;
- переход от машин, выполняющих силовые и энергетические функции, к машинам, способным замещать психические функции, человек способствует воспроизводству и преобразованию информации и решению задач управления и контроля.

Дальнейшее развитие производства вызвало необходимость учета психологической стороны процесса труда. Поэтому были исследованы психологические свойства человека в процессе труда: восприятие, память, мышление, способность концентрировать внимание и др., а также разработаны некоторые психодиагностические методы отбора рабочей силы для реализации определенных трудовых процессов. Выполненные исследования составили следующий важный этап в становлении эргономики и способствовали все большему усовершенствованию машины для облегчения труда человека. Причиной низкой эффективности новой техники являлся не человек, который своими ошибками препятствовал её успешному применению, а сама техника, которая была создана без учета психофизиологических возможностей управляющего ею человека и во многом провоцировала его ошибки.

В конце XIX и в начале XX веков в промышленно развитых странах мира (США, Англии, Германии, Японии и др.) организовывались специаль-

ные лаборатории, кафедры и институты, изучающие влияние трудовых процессов и производственной среды на организм человека. В это время бурно развивались психология, физиология и гигиена труда. Результаты исследований этих наук нашли свое применение в промышленном производстве – например, концепция методов работы инженерного проектирования Ф. Тейлора на заводах Форда при организации конвейерного производства.

Российские ученые сформулировали в 20-30-е годы принципиально другой подход к организации труда – проектирование и создание технических средств и технологических процессов, обеспечивающих человеку нормальные условия работы, охрану труда и здоровья работающих. Они предложили создать новую научную дисциплину – эргологию (учение о работе человека) или эргонологию (учение о законах работы). Однако эта идея не была осуществлена, и СССР в области этих разработок был «успешно» отодвинут на вторые позиции в мировой эргономической науке [6,7].

К 40-м годам прошлого столетия во многих областях техники, физиологии, биологии, психологии и других наук были достигнуты успехи, использованные в годы второй мировой войны для создания оружия и сложной военной техники, в которой производительность системы «человек-машина» была ограничена возможностями человека, а не машины. Этот новый подход к решению проблем потребовал привлечения к совместной работе специалистов различного профиля: инженеров, анатомов, физиологов и психологов.

После Второй мировой войны начались работы по обобщению достигнутого опыта и применению его к решению индустриальных проблем. Важным шагом в этом направлении было образование в 1949 г. в Англии Эргономического научно-исследовательского общества. Так возникло объединение ученых смежных научных дисциплин для совместной работы по решению общих проблем в проектировании эффективной трудовой деятельности человека, использующего в процессе работы технические средства и системы [6; 7].

Научно-техническая революция способствовала развитию эргономики в США, Японии, ФРГ, Англии и других промышленно-развитых странах. Об этом свидетельствуют многочисленные публикации, создание специальных ежемесячных журналов, подготовка кадров в области эргономики.

Современные исследования оценки социально-экономической эффективности внедрения эргономики подтверждают, что «эргономические мероприятия дают от 2 до 5 % повышения производительности труда». Во всем мире дизайн и эргономика считаются выгодной, прибыльной сферой приложения средств. Крупнейшая авиастроительная компания «Боинг» в США тратит на эргономические исследования и профилактику заболеваний у своих рабочих в три раза больше средств, чем на закупку «летающего» металла алюминия, привлекая к решению возникающих проблем лучших специали-

стов по физиологии труда и эргономике. На настоящем этапе практически все средние и крупные промышленные предприятия экономически развитых стран имеют в своем штате специалистов по эргономике.

В психологической литературе развитие эргономики характеризуется по десятилетиям как:

1950-е – военная эргономика;

1960-е – промышленная эргономика;

1970-е – эргономика товаров широкого потребления;

1980-е – интерфейс «человек-компьютер» и эргономика программного обеспечения;

1990-е – когнитивная и организационная эргономика [7].

В России эргономика как самостоятельная научная дисциплина начала развиваться в 50-е годы XX века. В 1972 году в Москве была проведена Международная конференция ученых и специалистов стран – членов СЭВ по вопросам эргономики, способствовавшая дальнейшему развитию и координации научных исследований и практическому внедрению их результатов в сферу производства. В 1992 году Россия была принята в Международную эргономическую ассоциацию. В настоящее время координацией работ в области эргономики занимается Всероссийский научно-исследовательский институт технической эстетики (ВНИИТЭ), созданный в 1962 г. Институт базирует свои исследования и разработки на использовании компьютерных технологий и программ, рассматривая их как современную техническую основу создания высококачественной продукции.

Основные направления деятельности ВНИИТЭ:

- фундаментальные и прикладные исследования в области теории и методики дизайна;
- освоение и внедрение современных технологий и достижений науки и техники для создания промышленных изделий с высокими потребительскими свойствами;
- формирование государственной системы цвета;
- подготовка и повышение квалификации кадров в области дизайна;
- рекламно-выставочная пропаганда в области науки и новых технологий;
- обеспечение профессиональной информацией специалистов в области науки, промышленности и управления;
- редакционно-издательская и полиграфическая деятельность.

ВНИИТЭ располагает квалифицированными кадрами специалистов, обеспечивающими профессиональный уровень исследований и разработок. Институт подготавливает кадры высшей квалификации по специальностям: «Техническая эстетика» и «Эргономика».

Кроме ВНИИТЭ, ведущей научно-исследовательской организацией в России в области эргономики является Государственное унитарное предприятие «Межотраслевой центр эргономических исследований и разработок» (Эргоцентр). Эргоцентр имеет статус головной организации Ми-

нистерства экономики РФ по эргономике и базовой организации Министерства обороны РФ по военной эргономике. Организация существует с 1978 года, в свою нынешнюю форму преобразована в 1991 году.

Основными направлениями работ являются:

- организация эргономических исследований и разработок, научно-методическое руководство внедрением их результатов в практику;
- проведение независимой эргономической экспертизы важнейших образцов специальной техники и техники народнохозяйственного назначения;
- разработка нормативно-технических документов по эргономике [6; 7].

К концу XX века выделились 3 направления внутри эргономики:

Эргономика физической среды. Рассматривает вопросы, связанные с анатомическими, антропометрическими, физиологическими и биомеханическими характеристиками человека, имеющего отношение к физическому труду. Идет поиск разрешения наиболее актуальных проблем, в них включаются: рабочая поза, обработка материалов, расстройства опорно-двигательного аппарата, компоновка рабочего места, надежность и здоровье.

Когнитивная эргономика. Пытается выявить связь психических процессов (восприятие, память, принятие решений и др.) с вопросами взаимодействия человека с другими элементами системы. Рассматриваются проблемы: умственный труд, принятие решений, квалифицированное выполнение, взаимодействие человека и компьютера; акцент делается на подготовке и непрерывном обучении человека при проектировании социо-технической системы.

Организационная эргономика. Решает вопросы, связанные с оптимизацией социо-технических систем, включая их организационные структуры и процессы управления. Рассматриваются: системы связей между индивидуумами, управление групповыми ресурсами, разработка проектов, кооперация, групповая работа и управление.

По инженерной психологии работы появились в середине 40-х годов прошлого столетия. Авторами их были известные психологи А. Чапанис, К. Морган, Р. Слейт, впоследствии широкую известность приобрели работы П. Фитса, Дж. Миллера, Е. МакКормика и др. В развитие отечественной инженерной психологии внесли свой вклад Н. А. Бернштейн (изучал рабочее место вагоновожатого) и Н. А. Эппле (изучал авиационные индикаторы на приборной доске летчика). Одним из основателей первой лаборатории в России, начавшей изучение проблем современной инженерной психологии был Б. Ф. Ломов [2; 3; 4].

Таким образом, становление и развитие эргономики отражает объективные потребности общественного производства в синтезе достижений социально-экономических, естественных и технических наук применительно к задачам исследования и про-

ектирования организации труда, повышения его эффективности и качества.

Дисциплина «Инженерная психология и эргономика» изучается студентами социально-психологического факультета в первом семестре второго курса.

Инженерная психология изучает взаимодействие человека и технических устройств. Основной задачей инженерной психологии является исследование процессов приема, переработки и хранения информации человеком, которые осуществляются при проектировании технических устройств и управлении ими. Работа в инженерной психологии ведется по следующим направлениям: изучение операторской деятельности, ее психофизиологических и психологических аспектов; инженерно-психологическое проектирование, психологическое обеспечение научной организации труда; профессиональный отбор, подбор, обучение и расстановка кадров.

Эргономика изучает взаимодействие и приспособление человека, техники и среды в конкретных условиях его производственной деятельности. Возникнув на стыке психологии, физиологии и гигиены труда, антропологии и технических наук, эргономика имеет отчетливую социальную направленность. Она использует сложившиеся в гуманитарных науках представления о деятельности человека и развивает их применительно к решению задач оптимизации систем «человек – машина», «человек – техника – среда», реализует в себе конструктивный, проективный и системно-деятельностный подход.

Цель курса «Инженерная психология и эргономика»: изучить и усвоить теоретические основы инженерной психологии и эргономики как универсальных проектировочных дисциплин, ориентированных на создание техники, программных средств, объектов труда и быта с учетом наиболее благоприятных условий труда оператора, психофизиологических и психологических аспектов.

Задачи курса:

- познакомить студентов с теоретическими, методологическими основами и проблематикой наук;
- ознакомить с историей развития и современным состоянием инженерно-психологических и эргономических исследований;
- ознакомить с распределением функций и организацией взаимодействия системы «человек-техника», «человек – техника – среда»;
- рассмотреть способы преодоления психических состояний человека в процессе работы (устомление, напряженность и т. д.), методы исследования практических состояний человека;
- показать значение науки в обеспечении безопасности труда в системе «человек – техника», «человек – техника – среда»;
- изложить санитарно-гигиенические, антропометрические, биомеханические, психофизиологические и эстетические требования к системе «человек – техника», «человек – техника – среда».

В процессе обучения студент должен ознакомиться:

- с объективными причинами возникновения инженерной психологии и эргономики;
- целью, задачами, предметом, объектом изучения инженерной психологии и эргономики;
- основными эргономическими свойствами техники;
- общей характеристикой инженерно-психологических и эргономических исследований;
- методами, используемыми при проведении инженерно-психологических и эргономических исследований (практических состояний человека);
- принципами эргономического анализа трудовой деятельности;
- видами и особенностями среды;
- понятием «рабочая система» и эргономические принципы её проектирования;

- санитарно-гигиеническими нормами в данной системе с учетом деятельности человека.

По окончании изучения курса студент должен уметь:

- вычленять особенности эргономической системы;
- определять эргономические показатели;
- владеть инженерно-психологическими и эргономическими методами исследования;
- создавать психофизиологические и психологические условия безопасности и комфорта оператора на рабочем месте.

Все вышеизложенные позиции автора нашли отражение в учебно-тематическом плане и учебной программе курса «Инженерная психология и эргономика».

Учебно-тематический план курса «Инженерная психология и эргономика»

№ п/п	Название	Вид работ (час.)			
		лекция	семинар	инд. работа	зачет
РАЗДЕЛ I					
Теоретические и методологические основы инженерной психологии и эргономики					
1.	Предмет и задачи инженерной психологии и эргономики	2	1		
2.	Методы исследования инженерной психологии и эргономики	2	1		
3.	Трудовая деятельность как система. Системы «человек-техника» и «человек-техника-среда»	2	2		Тест
РАЗДЕЛ II					
Рабочая система и основные задачи её инженерно-психологического и эргономического проектирования					
4.	Эргономические основы проектирования рабочих систем	2	2		
5.	Эргономика и охрана труда. Экстремальные условия деятельности оператора	2	2		
6.	Санитарно-гигиенические требования в системе ЧТ и ЧТС	1			Тест
РАЗДЕЛ III					
Психофизиологические и психологические основы деятельности оператора					
7.	Психологические проблемы обеспечения труда человеком в системах ЧТ и ЧТС		2		
8.	Прием, хранение и переработка информации оператором	2	2		
9.	Проектирование средств отображения	2	2		
10.	Профессиональная подготовка операторов		1		
11.	Групповая деятельность операторов	1			Тест
РАЗДЕЛ IV					
Социально-экономическая эффективность внедрения инженерной психологии и эргономики в производство в России и за рубежом					
12.	Эффективность внедрения инженерной психологии и эргономики в производство в России и за рубежом	2	2		
	ИТОГО	18	18	17,5	17,5

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА КУРСА «ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ И ЭРГОНОМИКА»

РАЗДЕЛ I

Теоретические и методологические основы инженерной психологии и эргономики

Тема 1. Предмет и задачи инженерной психологии и эргономики

История развития инженерной психологии. Исторические и научно-технические предпосылки возникновения эргономики. Идеи Ф. Тейлора, Ф. Гилберта. Хоторнский эксперимент Э. Мэйо на предприятиях американской компании «Вестерн электрик». Подходы В. М. Бехтерева и В. Н. Мясищева. Идеи А. А. Ухтомского, А. К. Гастева, Н. А. Бернштейна, Н. М. Добротворского. Современное состояние инженерной психологии и эргономики. Основные цели, задачи, принципы предмета и методы. Состав, структура, эргономические факторы и показатели. Этика профессиональной деятельности эргономиста. Системный подход в эргономике.

Тема 2. Методы исследования инженерной психологии и эргономики

Общая характеристика методов. Организационные методы. Методы электрофизиологии. Психофизиологические методики: измерение времени реакции, определение порогов и динамики чувствительности в различных модальностях. Психологические методы: наблюдение, самонаблюдение, экспериментальные процедуры. Физиологические методы. Математические методы. Имитационные методы.

Тема 3. Трудовая деятельность как система. Системы «человек – техника» и «человек – техника – среда»

Эргономическое описание трудовой деятельности. Психологические проблемы обеспечения труда человека. Формирование побуждения к эффективному труду. Оптимизация расходов трудовой силы. Обеспечение удовлетворенности труда. Эргономическое описание предмета, средств, процесса и субъекта труда. Средства взаимного приспособления человека и техники.

РАЗДЕЛ II

Рабочая система и основные задачи её инженерно-психологического и эргономического проектирования

Тема 4. Эргономические основы проектирования рабочих систем

Понятия «рабочая система», «рабочая зона», «рабочее место». Классификация рабочих профессий. Общие эргономические требования к организации рабочего места. Основные параметры рабочего места. Технологическая оснастка. Организационная оснастка. Классификация антропометрических признаков. Использование антропометрических признаков, их межгрупповых различий. Зоны досягае-

мости моторного поля рабочего места, рабочие положения, движения.

Тема 5. Эргономика и охрана труда. Экстремальные условия деятельности оператора

Методы изучения травматизма и аварийности. Снижение аварийности на транспорте. Обеспечение безопасности бытовой техники и аппаратуры. Риск в трудовой деятельности человека (мотивированный, немотивированный).

Тема 6. Санитарно-гигиенические требования в системе ЧТ и ЧТС

Нормативно-правовое обеспечение системы. Акты и законы, способствующие выполнению санитарно-гигиенических норм.

Санитарно-гигиенические нормативы предупреждения действия токсических веществ и повышения тепло- и влаговыделений. Влияние звука, света и других факторов на трудовую деятельность. Влияние испарения на состояние и деятельность человека. Особенности экстремальных условий в связи с изменениями газового состава и давления воздуха.

РАЗДЕЛ III

Психофизиологические и психологические основы деятельности оператора

Тема 7. Психологические проблемы обеспечения труда человеком в системах ЧТ и ЧТС

Комфортность и безопасность. Монотония. Потребность. Мотивация. Затраты. Результативность труда. Удовлетворенность трудом. Функциональный комфорт. Психическое утомление. Психическая напряженность. Эмоциональный стресс. Тревожность. Индифферентное состояние. Разработка режимов труда и отдыха. Инженерно-психологические аспекты охраны труда. Контроль состояния операторов. Оценка результатов работы оператора.

Тема 8. Прием, хранение и переработка информации оператором

Психофизиологическая характеристика процесса приёма информации. Энергетические и информационные характеристики зрительного анализатора. Пространственные и временные характеристики зрительного анализатора. Характеристики слухового анализатора. Восприятие речевых сообщений и взаимодействие анализаторов. Процессы памяти. Характеристики оперативной памяти. Оперативное мышление. Моделирование мыслительных процессов. Инженерно-психологические аспекты взаимодействия человека и ЭВМ.

Психологические аспекты проблемы принятия решения. Принятие решения на перцептивно-опознавательном уровне. Особенности принятия решения на речемышлительном уровне.

Рабочие движения человека-оператора. Связь восприятия и движения. Антропометрические характеристики.

Психологический анализ деятельности. Мотивы и цели деятельности. Планирование и регуляция деятельности. Виды и структура действий. Физио-

логические основы деятельности. Алгоритмическое описание деятельности оператора.

Тема 9. Проектирование средств отображения

Классификация и общие инженерно-психологические требования к средствам отображения информации. Инженерно-психологические требования к отдельным видам зрительной индикации. Кодирование информации. Инженерно-психологические требования к акустическим индикаторам. Перспективные средства отображения информации. Построение систем отображения информации. Классификация и общие инженерно-психологические требования к органам управления. Инженерно-психологические требования к отдельным типам органов управления. Инженерно-психологические принципы настройки систем ввода и информации. Совместное расположение индикаторов и органов управления. Показатели надёжности оператора. Психофизиологические аспекты проблемы надёжности оператора. Методы определения надёжности СЧМ.

Тема 10. Профессиональная подготовка операторов

Профессиональный отбор операторов. Обучение операторов. Тренировка операторов.

Тема 11. Групповая деятельность операторов

Взаимодействие операторов в группе. Организация групповой деятельности. Методы изучения групповой деятельности. Принципы формирования групп.

Тема 12. Социально-экономическая эффективность внедрения эргономики в производство

Эргономика в промышленности, с/х. Эргоди-зайн. Художественное конструирование. Авиационная эргономика. Космическая эргономика. Эргономика для инвалидов и пожилых людей.

Профессиональное развитие студентов предполагает глубокое усвоение программного материала. Это позволит будущим психологам, занятым в областях, требующих применения знаний инженерной психологии и эргономики, квалифицированно выполнять свои обязанности, умело обосновывать социально-экономическую эффективность внедрения достижений эргономики на предприятиях, учреждениях и результаты её инженерно-психологического проектирования.

В процессе изучения курса преподаватель использует различные формы обучения: лекции, семинары с вопросами для самоподготовки, выполнение студентами контрольных и реферативных работ, индивидуальные задания по курсу. Для развития и формирования у студентов профессиональной компетентности преподавателем продумана система анализа качества подготовки будущих психологов к занятиям. Она предполагает: проверку посещаемости, самостоятельную работу студентов по индивидуальным заданиям (подготовку сообщения, составление тестов, кроссвордов, выступление с анализом статей из периодической печати, научной, научно-популярной литературы, раскрывающих психологические проблемы в системе «человек – техника – среда»), тестирование, контрольный срез, взаимопроверку и др.

Таким образом, изучение данного курса обогащает студента теоретическими познаниями, практическими умениями и рассматривается нами как одно из условий профессионального развития будущего специалиста-психолога.

Литература

1. Зинченко, В. П. Основы эргономики [Текст] / В. П. Зинченко, В. М. Мунипов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979.
2. Инженерная психология [Текст] / под ред. Г. К. Середы. – Киев, 1976.
3. Инженерная психология в применении к проектированию оборудования. [Текст] / пер. с англ.; под ред. Б. Ф. Ломова и В. И. Петрова. – М., 1971.
4. Инженерная психология: теория, методология, практическое применение [Текст] / под ред. Б. Ф. Ломова, В. Ф. Рубахина, В. Ф. Венды. – М., 1977.
5. Костюков, Н. И. Эргономика: учебник [Текст] / Н. И. Костюков, М. Б. Щепакин, Н. Я. Колокольников. – Ростов-на-Дону, СКНЦ ВШ, 1994. – 128 с.
6. Мунипов, В. М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: учебник. [Текст] / В. М. Мунипов, В. П. Зинченко. – М.: Логос, 2001. – 356 с.
7. Толочек, В. А. Проблемы современной психологии труда: учебное пособие [Текст] / В. А. Толочек. – М.: РАГС, 2001. – 84 с.
8. Эргономика [Текст] / под ред. А. А. Крылова, Г. В. Суходольского. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1988. – 184 с.

УДК 376.58

СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА УЧАЩИХСЯ ВЕЧЕРНИХ ШКОЛ

С. Б. Мещерякова

В настоящее время мало уделяется внимания социально-педагогической поддержке детей, которые оказались «за пределами» общеобразовательной школы в силу различных обстоятельств, а также особенностям использования технологии педагоги-

ческой поддержки учащихся в условиях вечерней школы.

Научная идея и научное понятие «педагогическая поддержка» как педагогической помощи детям в решении их индивидуальных проблем, связанных со здоровьем, учением, отношениями, жизненным