

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

М.В. Прохорова

ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано методической комиссией факультета социальных наук
для студентов ННГУ,
обучающихся по направлению подготовки 030300 «Психология»

Нижний Новгород
2015

УДК 159.9: 331.101.3 + 159.9.072

ББК 88.4

П 84

П84 Прохорова М.В. ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2015. – 40 с.

Рецензент: кандидат психологических наук, начальник отдела психофизиологического обеспечения Региональной дирекции медицинского обеспечения на Горьковской железной дороге А.Ю. Акимова.

В настоящем пособии изложена рабочая программа раздела дисциплины «Психология труда, инженерная психология, эргономика» — «Инженерная психология». В пособии представлены цели и задачи освоения раздела дисциплины; его место в структуре основной образовательной программы бакалавриата; компетенции студентов, формируемые в ходе освоения дисциплины; структура и содержание дисциплины; образовательные технологии; оценочные средства текущего контроля успеваемости; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; материально-техническое обеспечение дисциплины.

Приложения к учебно-методическому пособию включают описание заданий для выполнения студентами самостоятельной работы.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению «Психология», и преподавателей, читающих курс «Психология труда, инженерная психология, эргономика».

Ответственный за выпуск:

председатель методической комиссии факультета социальных наук ННГУ,
кандидат социологических наук, доцент И.Э. Петрова

УДК 159.9: 331.101.3 + 159.9.072

ББК 88.4

© Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, 2015
© Прохорова М.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи освоения дисциплины	4
2.	Компетенции, формируемые у обучающегося в ходе освоения дисциплины	5
3.	Место дисциплины в структуре профессионального обучения студентов-психологов	8
4.	Структура и содержание дисциплины	9
5.	Содержание разделов дисциплины	12
6.	Самостоятельная работа студента	17
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
8.	Вопросы для контроля	22
9.	Примерная тематика научно-исследовательской работы студентов ...	29
	Приложение 1. Описание и анализ деятельности оператора на уровне системы.....	31
	Приложение 2 . Инженерно-психологический анализ аварий и техногенных катастроф	34
	Приложение 3. Организация трудовой деятельности операторов	36

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цель** освоения раздела дисциплины «Инженерная психология» — изучить основы объективных закономерностей процессов информационного взаимодействия человека и техники для дальнейшего использования полученных знаний в практике проектирования, создания и эксплуатации системы человек-машина (СЧМ).

1.2. **Задачи** освоения раздела дисциплины «Инженерная психология»:

- изучить предмет, задачи, принципы, ключевые понятия и специальные методы инженерной психологии;
- сформировать базовые знания о системах «человек-машина» и способность их классифицировать;
- изучить психофизиологические основы деятельности оператора;
- освоить инженерно-психологические основы проектирования и эксплуатации систем «человек-машина»;
- овладеть навыками психологического анализа деятельности оператора;
- научиться проводить инженерно-психологический анализ аварий и техногенных катастроф;
- научиться проводить классификацию и анализ ошибок оператора;
- научиться определять трудозатраты на управление СЧМ;
- научиться разрабатывать рекомендации по режиму труда и отдыха операторов;
- сформировать базовые умения по разработке мероприятий, направленных на снижение нервно-психического напряжения и повышение эффективности операторского труда.

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ В ХОДЕ ОСВОЕНИЯ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения раздела дисциплины «Инженерная психология» у студента формируется спектр общекультурных и профессиональных компетенций, важных и полезных для работы организационным психологом.

2.1. Общекультурные компетенции (ОК)

— самостоятельное овладение новыми методами исследования, изменение научного и научно-практического профиля своей профессиональной деятельности, изменение социокультурных условий деятельности (ОК-2);

— использование системы категорий и методов, необходимых для решения типовых задач в сфере психологии труда (ОК-4);

— применение теоретического и экспериментального исследования, основных методов математического анализа и математического моделирования, стандартных статических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач (ОК-5);

— проведению библиографической и информационно-поисковой работы с последующим использованием данных

— понимание сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознание опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);

— овладению основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11);

— использование современных информационных технологий и системы Интернет для сбора данных об организациях и особенностях их развития (ОК-12).

2.2. Профессиональные компетенции (ПК)

В практической деятельности:

— отбор и применение психодиагностических методик в целях профессиональной оценки, математико-статистическая обработка данных и их интерпретация (ПК-2);

— описание структуры деятельности профессионала в рамках определённой сферы (психологический портрет профессионала) (ПК-3).

В научно-исследовательской деятельности:

— понимание и постановка профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности (ПК-10);

— участию в проведении психологических исследований на основе применения общепрофессиональных знаний и умений в научных и научно-практических областях психологии (ПК-11);

— проведение стандартного прикладного исследования в сфере психологии труда (ПК-12).

В педагогической деятельности:

— подготовке условий для лабораторных и практических занятий, участию в их проведении (ПК-17);

— просветительская деятельность среди трудоспособного населения и работодателей с целью повышения уровня культуры в сфере психологии инженерной психологии (ПК-20).

В организационно-управленческой деятельности:

— анализ форм взаимодействия в трудовых коллективах (ПК-21);

— проведение работ с кадровым составом с целью отбора кадров и создания психологического климата, способствующего оптимизации производственного процесса (ПК-22);

— реализация интерактивных методов и психологических технологий, ориентированных на личностный рост сотрудников и охрану здоровья индивидов и групп (ПК-23).

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

— предмет, задачи, принципы и ключевые понятия инженерной психологии;

— специальные методы инженерной психологии;

— классификации систем «человек-машина»;

— психофизиологические основы деятельности оператора;

— инженерно-психологические основы проектирования систем «человек-машина»;

— инженерно-психологические основы эксплуатации систем «человек-машина»;

уметь:

— классифицировать системы «человек-машина»;

— проводить психологический анализ деятельности оператора;

— использовать метод анализа экстремальных ситуаций;

— проводить психологический анализ аварий;

— проводить классификацию и анализ ошибок оператора;

— разработать программу психологического исследования деятельности оператора;

— разработать программу психологического исследования совместной деятельности группы операторов;

— разрабатывать рекомендации по режиму труда и отдыха операторов;

владеть:

— навыками психологического анализа деятельности;

— навыками планирования и организации психологического исследования;

— навыками презентаций результатов психологического исследования операторской деятельности;

— навыками работы на современном программном обеспечении, поиска информации в Интернете и использования актуальных сайтов, связанных со сбором данных о работе операторов, авариях и катастрофах в сферах деятельности, которые основаны на сложных системах «человек-машина»;

— структурными методами интерпретации полученных результатов психологического исследования.

3. МЕСТО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ПСИХОЛОГОВ

Раздел «Инженерная психология» является неотъемлемой частью дисциплины «Психология труда, инженерная психологии и эргономики», относящейся к основной части профессионального цикла. Психология труда создаёт фундамент для изучения инженерной психологии, которая, в свою очередь, становится основой для эргономики.

Изучение инженерной психологии базируется на полученных знаниях, приобретённых навыках и умениях в ходе освоения базовой части профессионального цикла: общей психологии и общепсихологического практикума, психофизиологии, математических методов в психологии, экспериментальной психологии и психодиагностики.

Освоение инженерной психологии необходимо для изучения «Эргономики», являющейся ещё одним разделом курса «Психология труда, инженерная психология, эргономика». Знания, полученные по инженерной психологии, требуются студентам при прохождении преддипломной практики, при подготовке выпускной квалификационной работы по специальности «Психология труда, инженерная психология, эргономика».

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Данный раздел изучается в шестом семестре третьего курса и входит в состав дисциплины «Психология труда, инженерная психология, эргономика». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы или 108 часов.

Раздел «Инженерная психология» занимает 36 часов (табл. 1).

Таблица 1. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Темы раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости <i>(по неделям семестра)</i> Форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>
				Л ¹	ПЗ ²	СР ³	

Часть I. Методологические основы инженерной психологии

1	Инженерная психология как отрасль психологической науки	6	7	2			Тестирование
2	Возможности и функции человека и машины в системе управления	6	8	1			Тестирование
3	Человек и информация в системе управления	6	8	1			Тестирование
							Презентация результатов

Часть II. Психофизиологические основы деятельности оператора

4	Приём, хранение и переработка информации оператором	6	9	1			Тестирование
---	-----------------------------------------------------	---	---	---	--	--	--------------

¹ Л – лекция

² ПЗ – практические занятия

³ СР – самостоятельная работа

5	Принятие решения и управляющие действия оператора	5	9	1			Тестирование
6	Деятельность оператора в системе «человек-машина»	5	10		2	6	Презентация проекта

Часть III. Инженерно-психологические основы проектирования систем «человек-машина»

7	Проектирование средств отображения информации и органов управления	6	9	1			Тестирование
8	Инженерно-психологические принципы создания систем «человек-машина»	6	9	1			Тестирование

Часть IV. Инженерно-психологическая оценка систем «человек-машина»

9	Общие понятия об инженерно-психологической оценке. Экономическая оценка систем «человек-машин»	6	11	1			Тестирование
10	Показатели точности и надёжности работы оператора и системы	6	11	1	2	6	Презентация проекта

**Часть V. Инженерно-психологические основы эксплуатации
систем «человек-машина»**

11	Профессиональный отбор и подготовка операторов	6	12	1			Тестирование
12	Групповая деятельность операторов	6	12	1			Тестирование
13	Организация рабочего места и труда операторов	6	12		2	6	Презентация проекта
	Количество часов по каждому виду учебной работы			12	6	18	
	Итого часов по всем видам учебной работы			36			

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

Часть I. Методологические основы инженерной психологии

Тема 1. Инженерная психология как отрасль психологической науки

Лекция. Предмет и задачи инженерной психологии. Методологические принципы инженерной психологии. Связь инженерной психологии с другими науками. Общая характеристика методов инженерной психологии. Психологические, физиологические, математические, имитационные методы инженерной психологии.

Тема 2. Возможности и функции человека и машины в системе управления

Лекция. Возможности человека и машины. Принципы распределения функций между человеком и машиной. Классификация систем «человек-машина». Показатели качества систем «человек-машина».

Тема 3. Человек и информация в системе управления

Лекция. Понятие и особенности информационной модели. Создание информационной модели как ключевая проблема инженерной психологии. Информационная модель как основа формирования концептуальной модели. Понятие и компоненты концептуальной модели.

Часть II. Психофизиологические основы деятельности оператора

Тема 4. Приём, хранение и переработка информации оператором

Лекция. Психофизиологическая характеристика процесса приёма информации. Сравнительная характеристика анализаторов. 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. Характеристики оперативного мышления. Моделирование мыслительных процессов. Инженерно-психологические аспекты взаимодействия человека и вычислительной техники.

Тема 5. Принятие решения и управляющие действия оператора

Лекция. 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 оператора: статические и динамические.

Тема 6. Деятельность оператора в системе «человек-машина»

Практическое занятие. Группа из 3—4 студентов проводит описание и анализ деятельности оператора на уровне системы и разрабатывает рекомендации по оптимизации операторской работы (Приложение 1). Сбор данных начинается с использования метода анализа технической документации и фотографии рабочего дня, далее используются: метод описания перечня функций, метод пространственно-организационного описания. Дополнить и углубить свою работу студенты могут, применяя метод многомерно-веса описания. На основе полученных данных студенты выявляют требования к психическим свойствам оператора в СЧМ и разрабатывают рекомендации по оптимизации его работы.

Время презентации отчёта каждой группой: 15 минут.

Часть III. Инженерно-психологические основы проектирования систем «человек-машина»

Тема 7. Проектирование средств отображения информации и органов управления

Лекция. 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. Совместное расположение индикаторов и органов управления. Инженерно-психологические принципы построения систем ввода и информации.

Тема 8. Инженерно-психологические принципы создания систем «человек-машина»

Особенности проектирования систем «человек-машина». Проектирование и моделирование деятельности оператора. Учёт инженерно-психологических требований в процессе производства.

Часть IV. Инженерно-психологическая оценка систем «человек-машина»

Тема 9. Общие понятия об инженерно-психологической оценке. Экономическая оценка систем «человек-машин»

Лекция. Понятие инженерно-психологической оценки и принципы её проведения. Проведение измерений в процессе инженерно-психологической оценки. Оценка соответствия техники инженерно-психологическим требованиям. Цели и показатели экономической оценки системы «человек-машина». Влияние реализации инженерно-психологических требований на экономическую эффективность системы «человек-машина».

Тема 10. Показатели точности и надёжности работы оператора и системы

Лекция. Проблема надёжности оператора. Отказ технического устройства. Интенсивность отказов технических устройств. Экспоненциальный закон надёжности. Применение методов и показателей технической надёжности к человеку-оператору. Виды отказов оператора. Структурный метод надёжности выполнения оператором заданной деятельности. Оператор как компонент системы, способствующий повышению её надёжности. Вероятность появления в связи с отказом оператора. Саморегуляция и надёжность оператора. Режимы работы оператора и его надёжность.

Практическое занятие. Группа из 3—4 студентов проводит инженерно-психологический анализ 3 крупных мировых аварий и техногенных катастроф в атомной энергетике, космосе, в авиационном, водном транспорте, на железной дороге (Приложение 2). Основным методом сбора данных является анализ документов (литературы и Интернет-ресурсов). Студенты представляют собранные и проанализированные данные на практическом занятии. В ходе презентации указывается место возникновения, хронология, вид аварии или катастрофы, обсуждаются причины, роль человеческого фактора в возникновении аварии или катастрофы, возможность её предотвращения. В заключении студенты отвечают на вопрос, каким образом инженерно-психологические знания могли способствовать предотвращению аварии или катастрофы, а также формулируют рекомендации инженерных психологов для руководителей данной отрасли народного хозяйства.

Время презентации отчёта каждой группой: 30 минут.

Часть V. Инженерно-психологические основы эксплуатации систем «человек-машина»

Тема 11. Профессиональный отбор и подготовка операторов

Лекция. Этапы профессионального отбора операторов. Требования к операторам (медицинские, образовательные, личностные, психофизиологические). Тренировка операторов. Тренажёры, специальные игры, моделирование в ходе обучения. Зависимость результатов работы оператора от времени обучения. Оптимальная продолжительность обучения. Экономические показатели процесса обучения. Факторы, повышающие эффективность обучения операторов.

Тема 12. Групповая деятельность операторов

Лекция. Взаимодействие операторов в группе. Принципы изучения групповой деятельности операторов. Характер и формы взаимодействия операторов в группе. Специфика групповых взаимоотношений операторов по сравнению с другими профессиональными группами. Общение операторов в процессе совместной деятельности, его функции. Резерв возможностей группы. Организация групповой деятельности операторов. Методы изучения групповой деятельности операторов. Принципы формирования группы для совместной операторской деятельности.

Тема 13. Организация труда операторов

Лекция. Разработка режима труда и отдыха операторов. Определение продолжительности рабочей смены. Определение продолжительности, периодичности и способов проведения перерывов в работе в течение рабочего дня. Планирование работы оператора в течение рабочей смены, суток, недели. Инженерно-психологические аспекты охраны труда. Факторы производственной опасности. Мероприятия, способствующие снижению нервно-психического напряжения и уменьшению его вредного влияния. Критерии тяжести нервно-психических нагрузок операторов. Контроль состояния оператора.

Практическое занятие. Студенты продолжают работать в сформированных при выполнении первого практического занятия группах по 3–4 человека. При выполнении данного задания студенты используют данные и результаты психологического анализа деятельности операторов. Каждая группа должна предложить свою программу организации труда операторов. Программа включает расчет необходимых трудозатрат на управление СЧМ и численности операторов, определение продолжительности рабочей смены операторов и интервалов между сменами. Наряду с расчётной частью студенты предлагают мероприятия по снижению нервно-психического напряжения в операторской деятельности и разрабатывают их программу. В заключительной части проекты указываются методы контроля состояния операторов и динамики их работоспособности.

Время презентации отчёта каждой группой: 20 минут.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Содержание и порядок выполнения самостоятельной работы студентов приведены в Таблице 2.

Таблица 2. Содержание и порядок выполнения самостоятельной работы

№	Содержание работы	Методы сбора данных	Субъекты обследования	Количество часов
1	Описание и анализ деятельности оператора на уровне системы	Наблюдение, в том числе фотография рабочего дня, интервью, анализ документов, метод описания перечня функций, метод многомерно-векторного описания, метод пространственно-организационного описания	Группа из 3-4 студентов	6
2	Инженерно-психологический анализ аварий и техногенных катастроф	Изучение литературы и Интернет-ресурсов, анализ экстремальных ситуаций	Группа из 3-4 студентов	6
3	Организация труда и рабочего места оператора	Анализ документов, математико-статистический анализ, моделирование и мозговые штурмы	Группа из 3-4 студентов	6
	Итого часов самостоятельной работы			18

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Основы инженерной психологии: учебник для технических вузов / Под ред. Б.Ф. Ломова. М.: Высшая школа, 1986. 448 с.
2. Сергеев В.С. Инженерная психология и эргономика: Учебное пособие. М.: НИИ Школьных технологий, 2008. 176 с.
3. Стрелков Ю.К. Инженерная и профессиональная психология. М. Academia, Высшая школа. 2005. 360 с.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Ахутин В.М., Нафтульев А.И. Математическое моделирование деятельности человека-оператора при разработке эргатических систем // Человек и общество. Вып. XI. Л.: ЛГУ. 1972. С.245-254.
2. Бодров В.А. Современные исследования фундаментальных и прикладных проблем психологии профессиональной деятельности. Часть I // Психологический журнал, 2008, Т.29, №5. С.83-90.
3. Бодров В.А. Современные исследования фундаментальных и прикладных проблем психологии профессиональной деятельности. Часть II // Психологический журнал, 2008, Т.29, №6. С.66-74.
4. Бодров В.А. Современный этап развития отечественной инженерной психологии // Психологический журнал, 2009, Т.30, №6. С.66-80.
5. Бодров В.А., Бессонова Ю. В. Семинар актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики // Психологический журнал, 2009, Т.30, №5. С.113.
6. Бодров В.А., Журавлев А.Л. Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Выпуск 1 / Под ред. В.А. Бодрова, А.Л. Журавлева. М.: Институт психологии РАН. 2009. 616 с.
7. Венда В.Ф. Инженерная психология и синтез систем отображения информации. М.: Машиностроение, 1975. 400 с.
8. Венда В.Ф., Венда В.Ю., Пашук Л.А. Инженерная психология в оценке и проектировании информационной техники («юзабилити»): Российские приоритеты // Психологический журнал, 2013, Т.34, №.2. С. 129-139.
9. Венда В.Ф., Нафтульев А.И., Рубахин В.Ф. Организация труда операторов (инженерно-психологические проблемы). М.: Институт психологии РАН, 1978. 222 с.
10. Войсунский А. Е. Психолингвистические аспекты общения человека с ЭВМ // Человек и ЭВМ. М.: Экономика. 1973. С. 131—174.
11. Войсунский А.Е. О двусторонней коммуникации в системе «человек-ЭВМ» // Искусственный интеллект и психология. М.: Наука, 1976. С. 298—315.

12. Гиппенрейтер Ю.Б. Инженерная психология за рубежом. Сборник статей. М.: Прогресс, 1967. 494 с.
13. Голиков Ю.Я. Методология психологических проблем проектирования техники. М: ПЭРСЭ, 2003. 223 с.
14. Горюнова Л. Н. Психическая регуляция информационно-поисковой деятельности // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12: Психология. Социология. Педагогика, 2008, №4. С. 409-416.
15. Дмитриева М.А., Крылов А.А., Нафтельев А.И. Психология труда и инженерная психология // Под ред. Крылова А.А. Ленинград: ЛГУ, 1979. 218 с.
16. Дружилов С.А. Обобщенный (интегральный) подход к обеспечению становления профессионализма человека // Психологические исследования: электронный научный журнал, 2012, №1(21). [Электронный ресурс]. URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: 26.01.2015).
17. Дубровский В.Я., Щедровицкий Л.П. Проблемы системного инженерно-психологического проектирования. М.: МГУ, 1971. 94 с.
18. Душков Б.А., Ломов Б.Ф., Смирнов Б.А. Хрестоматия по инженерной психологии / Под ред. Б.А. Душкова. М.: Высшая школа, 1991. 287 с.
19. Зигель А., Вольф Дж. Модели группового поведения в системе человек—машина. М.: Мир, 1973. 264 с.
20. Зинченко В.П., Майзель Н.И., Назаров А.И., Цветков А.А. Анализ деятельности человека-оператора // Инженерная психология. М.: МГУ, 1964. С. 120-137.
21. Инженерная психология /Под ред. А.Н. Леонтьева, В.П. Зинченко, Д.Ю. Панова. М.: МГУ, 1964. 396 с.
22. Костин А. Н. Круглый стол Юзабилити как новое направление исследований в инженерной психологии // Психологический журнал, 2011, Т.32, № 4. С. 113-124.
23. Костин А.Н., Сатин Д.К., Голиков Ю.Я. Отечественная инженерная психология и юзабилити: приоритеты действительные и мнимые // Психологический журнал, 2013, Т.34, №4. С. 109-112.
24. Котик М.А. Курс инженерной психологии. — Таллин: Валгус, 1978 364 с.
25. Крылов А.А. Человек в автоматизированных системах управления. Л. ЛГУ, 1972. 192 с.
26. Ломов Б.Ф. Человек и техника. М.: Советское радио, 1966. 464 с.
27. Ломов Б.Ф. Справочник по инженерной психологии. М.: Машиностроение, 1982. 368 с.
28. Мейстер Д., Рабидо Дж. Инженерно-психологическая оценка при разработке систем управления. М.: Советское радио, 1970. 344 с.
29. Мунипов В.М. От инженерной психологии к эргономике // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2011, Т.8, №3. С.96-99.
30. Носкова О. Г. Психология труда, инженерная психология и эргономика: историко-психологический анализ // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология, 2010. №2. С.32-42.

31. Обознов А.А. Психологические механизмы формирования профессиональной пригодности и надежности человека в социотехнических системах // Психологический журнал, 2007, Т.28, №5. С.15-21.
32. Пономаренко В. А. К 50-летней истории инженерной психологии // Психологический журнал, 2010, Т.31, №3. С. 125-128.
33. Инженерная психология. /Под ред. Г.К. Середы. Киев: Вища школа, 1976. 308 с.
34. Серкин В. П. Профессиональная специфика образа мира и образа жизни // Психологический журнал, 2012, Т.33, №4. С. 78-90.
35. Смирнов Б.А., Тиньков А.М. Методы инженерной психологии. – М.: Гуманитарный центр, 2008. 528 с.
36. Червинская К. Р. Концепция «Извлечение экспертных знаний» в инженерно-психологическом контексте // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12: Психология. Социология. Педагогика, 2008, №4. С. 400-408.

7.2. Интернет-ресурсы (анализ аварий и техногенных катастроф)

1. 5 наихудших катастроф на мировых АЭС [Электронный ресурс]

http://ufostation.net/readarticle.php?article_id=853

(Дата обращения 03.02.2015)

2. 10 крупных катастроф за последние пять лет [Электронный ресурс]

http://infox.ru/accident/incident/2013/07/25/10_samyuh_krupnyuh_z.phtml

(Дата обращения 03.02.2015)

3. 100 великих катастроф на воде [Электронный ресурс]

<http://watercraft.pro/knigi/100-velikih-katastrof-na-vode>

(Дата обращения 03.02.2015)

4. Космические катастрофы [Электронный ресурс]

<http://geektimes.ru/post/210254/>

(Дата обращения 03.02.2015)

5. Крупнейшие катастрофы XXI века [Электронный ресурс]

<http://aif.ru/incidents/45487>

(Дата обращения 03.02.2015)

6. Крупнейшие радиационные катастрофы в мире [Электронный ресурс]

http://ria.ru/jpquake_info/20110312/347505544.html#14162358139393&message=resize&relto=register&action=addClass&value=registration

(Дата обращения 03.02.2015)

7. Новостные сводки о происходящем в мире космонавтики
[Электронный ресурс]
<http://geektimes.ru/hub/space>
(Дата обращения 03.02.2015)
8. Новостные ссылки с места произошедших авиакатастроф
[Электронный ресурс]
<http://aviasafety.ru>
(Дата обращения 03.02.2015)
9. Список 120 самых тяжелых авиакатастроф в истории авиации
[Электронный ресурс]
<http://aviasafety.ru/inspection/analysis/worst122>
(Дата обращения 03.02.2015)
10. Список катастроф водного транспорта [Электронный ресурс]
<http://hmhsbritannic.ucoz.ru/publ/3>
(Дата обращения 03.02.2015)

8. ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

Часть I. Методологические основы инженерной психологии

Тема 1. Инженерная психология как отрасль психологической науки

1. *Каким образом соотносятся понятия «система «человек-машина» и «система управления»?*
2. *Каким свойствам человека принадлежит ключевая роль при включении его в СЧМ?*
3. *Какова роль инженерной психологии в проектировании и создании новой техники?*
4. *Какое место занимает инженерная психология среди других наук?*
5. *Каковы основные направления инженерной психологии?*
6. *Какие принципы заложены в основу инженерно-психологических исследований?*
7. *Какие психологические методы и с какими целями используются при проведении анализа деятельности оператора?*
8. *Для чего применяются физиологические методы в инженерно-психологических исследованиях?*
9. *Каковы требования к математическим методам, используемым в инженерной психологии?*
10. *Какие недостатки психологических, физиологических и математических методов можно избежать, применяя имитационные методы в инженерной психологии?*

Тема 2. Возможности и функции человека и машины в системе управления

1. *Какие особенности присущи СЧМ как сложной динамической системе?*
2. *Что является базовым основанием для анализа и описания СЧМ?*
3. *Какие функции следует возлагать на человека в современных системах управления?*
4. *Какие функции целесообразно поручить машине в современных системах управления?*
5. *В каких случаях проблема распределения функций между человеком и машиной приобретает наибольшее значение?*
6. *Каковы принципы распределения функций между человеком и машиной?*
7. *Каковы основания классификации систем «человек-машина»?*
8. *Что обозначается свойством СЧМ?*
9. *Какие характеристики принято считать показателями качества СЧМ?*

10. *Какие показатели используются для оценки качества СЧМ?*

Тема 3. Человек и информация в системе управления

1. *Что отображает информационная модель?*

2. *Какие особенности управляющей деятельности оператора проявляются при работе с информационной моделью?*

3. *Почему проблема создания информационной модели является ключевой в инженерной психологии?*

4. *Каким образом опыт оператора влияет на объём информации, воспринимаемый с информационной модели?*

5. *Каким образом информационная модель должна отражать состояние управляемого объекта?*

6. *Что необходимо сделать оператору, чтобы по информационной модели оценить сложившуюся в системе управления ситуацию?*

7. *Какие психологические особенности оператора находят отражение в концептуальной модели?*

8. *В каких условиях информационная и концептуальная модели близки друг к другу?*

9. *Какое качество информационной модели наиболее важно?*

10. *Какая концептуальная модель может выступать средством контроля достоверности информационной модели?*

Часть II. Психофизиологические основы деятельности оператора

Тема 4. Приём, хранение и переработка информации оператором

1. *Какие психические процессы отвечают за приём информации оператором?*

2. *Какие общие требования к сигналам-раздражителям, адресованным к оператору, можно сформулировать на основе характеристик и устройств анализаторов?*

3. *Какие характеристики сигналов определяют видимость объектов человеком-оператором?*

4. *Что определяет время информационного сигналов оператором?*

5. *Каково значение распределения информации при её приёме между двумя и более анализаторами?*

6. *Почему для борьбы с развивающимся утомлением оператора используются полимодальные сигналы?*

7. *Какие параметры предъявляемых сигналов влияют на продуктивность памяти оператора?*

8. *При решении каких задач резко увеличивается нагрузка на оперативную память оператора?*

9. *Каковы основные компоненты оперативного мышления?*

10. *Какие инженерно-психологические задачи решаются при создании эффективных диалоговых систем?*

Тема 5. Принятие решения и управляющие действия оператора

1. *Какие объективные и субъективные условия определяют реализацию процессов решения в деятельности оператора?*

2. *Какова роль эмоциональной активации в снятии неопределённости при решении операторских задач?*

3. *Какие типы решений повышают эффективность операторской деятельности?*

4. *Каковы этапы процесса решения перцептивно-опознавательной задачи?*

5. *Какие структурные компоненты входят в мыслительный процесс поиска отказов и неисправностей оператором?*

6. *Каковы виды рабочих движений оператора?*

7. *Почему важно изучать сенсомоторные реакции оператора?*

8. *Как влияет вид движения на частоту ошибок оператора?*

9. *Для каких целей используются динамические антропометрические характеристики оператора?*

10. *Для каких целей используются статические антропометрические характеристики оператора?*

Тема 6. Деятельность оператора в системе «человек-машина»

1. *Какие объективные и субъективные условия определяют реализацию процессов решения в деятельности оператора?*

2. *Каковы основные компоненты инвариантной структуры деятельности оператора?*

3. *Какие виды мотивов трудовой деятельности оператора способствуют её эффективности?*

4. *Каковы важнейшие формы опережающего отражения?*

5. *Какие средства помогают оператору сохранить образ-цель на протяжении всей его деятельности?*

6. *Что представляет собой материальная форма информационной основы деятельности?*

7. *Чем опосредуется программа деятельности оператора?*

8. *На каких уровнях осуществляется психическая регуляция деятельности оператора?*

9. *Как реализуется функция контроля в операторской деятельности?*

10. *В каких целях используется метод алгоритмического описания деятельности оператора?*

Часть III. Инженерно-психологические основы проектирования систем «человек-машина»

Тема 7. Проектирование средств отображения информации и органов управления

- 1. По каким признакам классифицируются средства отображения информации?*
- 2. Каким требованиям должна удовлетворять информационная модель, чтобы операторская деятельность выполнялась эффективно?*
- 3. Какие требования предъявляются к отдельным видам зрительной индикации?*
- 4. В чём состоит проблема оптимального кодирования информации?*
- 5. Каковы инженерно-психологические требования к акустическим индикаторам?*
- 6. В каких случаях в операторской деятельности полезно дополнять зрительные сигналы акустическими?*
- 7. В чём состоит главный недостаток адаптивных средств отображения информации?*
- 8. Каковы этапы разработки систем отображения информации?*
- 9. Для каких задач используются органы управления в системе «человек-машина»?*
- 10. Каковы инженерно-психологические требования к отдельным органам управления?*

Тема 8. Инженерно-психологические принципы создания систем «человек-машина»

- 1. Какова структура инженерно-психологического проектирования?*
- 2. В чём особенности технического проектирования системы «человек-машина»?*
- 3. В чём особенности художественного проектирования системы «человек-машина»?*
- 4. Какие методы решения используются на каждом этапе инженерно-психологического проектирования?*
- 5. На каких этапах проектирования преобладают качественные методы, а на каких – количественные?*
- 6. Какие мероприятия необходимы на стадии создания системы «человек-машина» для повышения работоспособности оператора?*
- 7. Какие мероприятия необходимы на стадии эксплуатации системы «человек-машина» для повышения работоспособности оператора?*
- 8. Для каких задач используется математическое моделирование в процессе инженерно-психологического проектирования?*
- 9. Каковы этапы математического моделирования операторской деятельности?*
- 10. В чём состоят особенности труда оператора-микроскописта?*

Часть IV. Инженерно-психологическая оценка систем «человек-машина»

Тема 9. Общие понятия об инженерно-психологической оценке.

Экономическая оценка систем «человек-машина»

- 1. Каковы принципы проведения инженерно-психологической оценки?*
- 2. Каковы основания классификации видов инженерно-психологической оценки?*
- 3. Почему инженерно-психологическая оценка для каждого режима работы СЧМ проводится отдельно?*
- 4. Каким образом меняются методы инженерно-психологической оценки на этапах её проведения?*
- 5. По каким направлениям проводится инженерно-психологическая оценка?*
- 6. Каковы этапы проведения инженерно-психологической оценки?*
- 7. Какие особенности динамики психологических свойств оператора нужно учитывать при проведении измерений в ходе инженерно-психологической оценки?*
- 7. На каких уровнях проводится оценка соответствия СЧМ инженерно-психологическим требованиям?*
- 8. Каковы основные показатели информационной нагрузки оператора и их смысл?*
- 9. Каковы цели экономической оценки СЧМ?*
- 10. Каковы основные показатели оценки СЧМ?*

Тема 10. Показатели точности и надёжности оператора и системы

- 1. Какой величиной принято выражать точность работы СЧМ?*
- 2. По каким причинам возникают систематические погрешности?*
- 3. По каким причинам возникают случайные погрешности?*
- 4. На какие группы принято разделять ошибки оператора?*
- 5. Какие критерии лежат в основе анализа ошибок оператора?*
- 6. Какие показатели необходимо учитывать при определении надёжности оператора?*
- 7. Какие группы ошибок оператора принято выделять?*
- 8. Каким образом учитывается влияние факторов рабочей среды при проведении оценки надёжности оператора?*
- 9. В каких целях производится оценка надёжности СЧМ?*
- 10. Каковы количественные методы оценки СЧМ?*

Часть V. Инженерно-психологические основы эксплуатации систем «человек-машина»

Тема 11. Профессиональный отбор и подготовка операторов

- 1. Какие этапы включает в себя система профессионального отбора операторов?*
- 2. Какие требования учитываются при определении профессиональной пригодности операторов?*
- 3. Почему при обучении операторов установить, какие именно действия целесообразно доводить до автоматизации, а в отношении каких этого не следует делать?*
- 4. Каковы условия преодоления интерференции навыков?*
- 5. Каким образом результатов работы оператора зависят от времени обучения?*
- 6. Каковы критерии профессиональной подготовленности оператора?*
- 7. Как можно ускорить процесс обучения операторов, обеспечив должный уровень подготовки?*
- 8. Какова роль тренировок в системе профессиональной подготовки операторов?*
- 9. Каковы правила разработки тренажёров для подготовки операторов?*
- 10. Какой последовательности этапов следует придерживаться при подготовке операторов на тренажёрах?*

Тема 12. Групповая деятельность операторов

- 1. На каких уровнях рассматривается взаимодействие операторов в малой группе?*
- 2. Каковы особенности взаимодействия операторов в группе по сравнению с представителями других профессий?*
- 3. При решении каких задач эффективность групповой деятельности выше, чем при индивидуальной?*
- 4. Чем определяется совместимость конкретной группы операторов?*
- 5. Каким образом проявляется психологическая несовместимость в работе операторов?*
- 6. Каким образом зависит эффективность групповой деятельности операторов от интенсивности общения?*
- 7. Каковы недостатки гомеостатической методике при раскрытии общих закономерностей групповой деятельности операторов?*
- 8. Каковы принципы формирования групп для совместной операторской деятельности?*
- 9. Каким образом можно рассчитать численность группы для совместной операторской деятельности?*
- 10. Почему особое место при формировании групп операторов занимает предварительное изучение их совместной деятельности в экстремальных условиях и в условиях изоляции?*

Тема 13. Организация труда операторов

1. *Какие подходы могут быть положены в расчет продолжительности рабочей смены?*

2. *При каких требованиях к работе операторов предпочтительно устанавливать короткие и частые перерывы, а в каких ситуациях — большей длительности и меньшей периодичности?*

3. *Каким образом следует планировать регламентированные перерывы в работе операторов при проведении сверхурочных работ?*

4. *Какие перерывы в работе операторов более эффективны и почему: регламентированные или произвольные?*

5. *Каким образом следует планировать интервалы между рабочими сменами?*

6. *Каким образом оценивается эффективность применяемых режимов труда и отдыха операторов?*

7. *Каковы пути снижения и ликвидации действия личностного фактора в производственном травматизме?*

8. *Чем обусловлено нервное напряжение операторов?*

9. *Как ограничить вредное влияние психофизиологических факторов производственной опасности?*

10. *Какова конечная цель контроля и диагностики функционального состояния операторов?*

9. Примерная тематика научно-исследовательской работы студентов

9.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ бакалавров

1. *Инженерно-психологические аспекты безопасности и охраны труда операторов.*
2. *Методология и порядок проведения инженерно-психологической оценки.*
3. *Разработка методов и средств контроля психофизиологического состояния операторов.*
4. *Разработка методов оптимизации функциональных состояний оператора.*
5. *Разработка методов построения рабочих мест операторов и систем интерфейсов.*
6. *Разработка программы повышения работоспособности операторов в разных режимах работы.*
7. *Разработка реабилитационной программы операторов после аварии.*
8. *Разработка современной классификации СЧМ.*
9. *Разработка тренажёра для подготовки оператора (на примере конкретного вида операторской деятельности).*
10. *Создание и развитие лаборатории инженерной психологии и эргономики: методология работы, оснащение.*

9.2. Примерная тематика курсовых работ

1. *Аэроневроз курсантов и опытных лётчиков.*
2. *Виды и методы контроля состояния оператора.*
3. *Влияние психологических факторов на эффективность СЧМ.*
4. *Иммерсивность как ключевая характеристика систем виртуальной реальности.*
5. *Инженерно-психологическое проектирование органов управления СЧМ.*
6. *Инженерно-психологическое проектирование рабочего места оператора.*
7. *Инженерно-психологическое проектирование систем с индуцированной виртуальной средой.*
8. *Инженерно-психологическое проектирование средств отображения информации.*
9. *Классификации и причины ошибок в операторской деятельности и их профилактика.*
10. *Методы описания и анализа деятельности оператора на уровне системы и на уровне операций.*
11. *Методы юзабилити-тестирования пользовательских интерфейсов.*
12. *Организационно-методические принципы построения системы эргономического обеспечения разработки и эксплуатации проектируемых пользовательских интерфейсов.*
13. *Особенности инженерно-психологического проектирования пользовательских интерфейсов.*

14. Особенности потребностной сферы лётных специалистов.
15. Особенности эмоциональных проявлений в операторской деятельности лётчика.
16. Особенности эмоциональных проявлений в операторской деятельности машиниста подвижного состава.
17. Проблема распределения функций между человеком и машиной в информационном обществе.
18. Прототипирование и карточная сортировка как ключевые методы проектирования пользовательских интерфейсов.
19. Психические травмы в операторской деятельности.
20. Психологические аспекты организации групповой деятельности операторов.
21. Психологическое содержание проблемы надёжности оператора.
22. Психологическое содержание проблемы точности работы оператора.
23. Психофизиологические стрессовые реакции у лётных команд.
24. Распознавание факторов риска как ключевая задача профессиональной подготовки операторов.
25. Реализация инженерно-психологических требований как источник роста экономической эффективности СЧМ.
26. Роль эмоций в регуляции операторского труда.
27. Современные технические средства отображения информации в СЧМ.
28. Субъективные детерминанты эффективности операторской деятельности.

Приложение 1

Описание и анализ деятельности оператора на уровне системы

Цель работы — анализ деятельности оператора для её оценки и последующей оптимизации.

Задачи работы:

- описать перечень выполняемых оператором функций и выявить их психологическое содержание;
- установить и проанализировать взаимное расположение и взаимосвязи между оператором и техническими средствами СЧМ;
- провести многомерно-весовое описание деятельности оператора (дополнительная задача);
- выявить требования к психическим свойствам оператора;
- разработать рекомендации по оптимизации операторской деятельности.

Порядок выполнения задания:

1. Работа выполняется группой из 3—4 студентов, которая проводит изучение, описание и анализ деятельности оператора в транспортной или производственной сфере по своему выбору.

2. На основе анализа технической документации и фотографии рабочего дня студенты проводят описания перечня выполняемых оператором функций и выделяют их психологическое содержание. Собранные данные заносятся в таблицу 3 в хронологической последовательности (с начала и до окончания рабочей смены).

Таблица 3. Функции оператора и их психологическое содержание

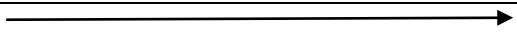
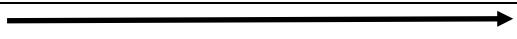
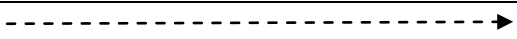

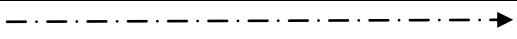
№	Этапы работы	Функции	Психологическое содержание функции

3. Студенты проводят многомерно-весовое описание деятельности оператора. Данная задача выполняется по желанию. При выполнении этой

задачи в общей схеме объединяются наиболее существенные факторы и показатели, определяющие деятельности оператора. В единой стандартизированной форме на схеме представляются все показатели с учётом их веса и связей. Координаторы-критерии (К) разделяются по уровням иерархии в изучаемой деятельности оператора. Этот уровень указывается специальным цифровым (арабская цифра) индексом сверху. Индексы определяются с учётом времени, затрачиваемого на выполнении той или иной операции. Координаторы-критерии подразделяются на соответствующие качественно различные признаки (П), которые могут относиться к различным иерархическим уровням. На более высоких уровнях располагаются критерии составляющих самой деятельности, а затем следуют критерии, связанные с условиями её выполнения.

4. Студенты устанавливают и анализируют взаимное расположение и взаимные связи между оператором и техническими элементами машины и отображают результаты аналитической работы на схеме «Описание пространственной организации системы». При построении схемы используются следующие условные обозначения (табл. 4).

Таблица 4. Перечень условных обозначений для построения схемы пространственной организации системы

№	Условное обозначение, символ, знак	Содержание условного обозначения, символа, знака
1	☺	Оператор
2		Действие оператора
3		Значимое действие оператора
4		Информация оператору
5		Значимая информация оператору
6		Информация между техническими устройствами
7	1, 2, 3, 4, 5....(арабские цифры)	Частота связей
8	I, II, III, IV, V... (римские цифры)	Значимость связей

5. На основе описания и анализа деятельности оператора на уровне системы студенты выявляют требования к его психическим свойствам при решении трёх групп задач: приём, хранение и переработка, передача информации. Требования детально описываются и заносятся в таблицу 5.

Таблица 5. Требования к психическим свойствам оператора

№	Содержание задачи	Наименование психических свойств	Требования к психическим свойствам
1	Приём информации	Сенсорные	
		Перцептивные	
		Аттенционные	
2	Сохранение и	Мнемические	

	переработка информации	Имажинитивные	
		Мыслительные	
3	Передача информации	Перцептивно-моторные	
		Речемоторные	

6. На заключительном этапе студенты разрабатывают рекомендации по оптимизации операторской деятельности. Рекомендации должны быть направлены на повышение точности, надёжности работы оператора, снижение его нервно-психического напряжения, повышение его удовлетворённости трудом.

Приложение 2

Инженерно-психологический анализ аварий и техногенных катастроф

Цель работы — проанализировать крупнейшие аварии и техногенные катастрофы и определить роль человеческого фактора в их возникновении.

Задачи работы:

- провести поиск и сбор данных документальным методом о крупнейших авариях и техногенных катастрофах в космосе, транспортных и энергетических системах;
- выполнить инженерно-психологический анализ исследуемых аварий или катастроф;
- выявить роль человеческого фактора в возникновении аварии или катастрофы;
- разработать рекомендации по профилактике аварий и техногенных катастроф, основываясь на психологических знаниях.

Порядок выполнения задания:

1. Работа выполняется группой из 3—4 студентов. Группы формируются по одному из следующих направлений:

- атомная энергетика;
- космос;
- авиационный транспорт;
- водный транспорт;
- железнодорожный транспорт.

2. Каждая группа, используя метод анализа документов, собирает информацию о двух крупнейших и наиболее известных авариях и катастрофах, которые произошли в выбранном направлении. При сборе данных студенты обращаются к источникам, указанным в разделе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» (см. Раздел 7 данного пособия), а также проводят самостоятельный поиск литературы и Интернет-ресурсов.

3. При анализе документов студенты выделяют следующие данные:

- место возникновения аварии или катастрофы;
- дата происхождения аварии или катастрофы;
- хронология ключевых событий аварии или катастрофы;
- особенности используемого оборудования;
- особенности работы операторов объекта;
- профессиональный отбор, профессиональная подготовка, уровень квалификации операторов;
- организация операторской деятельности (в том числе режим труда и отдыха);
- специфика управления операторской деятельностью;

- другие участники аварии и катастрофы (например, пассажиры транспортного средства, жители региона, где произошла авария);
- последствия аварии или катастрофы и их ликвидация;
- установленные причины аварии или катастрофы;
- роль человеческого фактора в возникновении аварии или катастрофы;
- особенности работы операторов при устранении последствий аварий или катастроф;
- возможности предотвращения катастрофы.

4. Анализ собранных данных завершается выводами и рекомендациями, в которых студенты отвечают на следующие вопросы.

- *Каким образом инженерно-психологические знания могли бы способствовать предотвращению аварии или техногенной катастрофы;*
- *Какие уроки были извлечены из опыта исследуемой аварии или катастрофы;*
- *Какие рекомендации можно сделать, основываясь на знаниях инженерной психологии, для руководителей и сотрудников данной отрасли народного хозяйства.*

Приложение 3

Организация трудовой деятельности операторов

Цель работы — разработать рациональный режим труда и отдыха операторов.

Задачи работы:

- рассчитать необходимые трудозатраты на управление СЧМ;
- определить численность операторов;
- определить продолжительность рабочей смены операторов;
- определить продолжительность, периодичность и способы проведения перерывов в работе в течение рабочего дня;
- определить оптимальные интервалы между сменами;
- разработайте программу мероприятий по снижению нервно-психического напряжения;
- определить методы контроля состояния оператора и динамики его работоспособности.

Порядок выполнения задания:

1. Работа выполняется группой из 3—4 студентов, которые используют полученные в первом задании сведения об операторской деятельности.
2. Для определения трудозатраты на управление СЧМ и необходимой численности операторов используются следующие формулы.

2.1. Общие трудозатраты на управление СЧМ находятся по формуле:

$$W_y = 24ZA + 24A \sum_{i=1}^m \lambda_i T_i + 24A \sum_{j=1}^s \lambda_j T_j, \quad (1)$$

где Z – количество непрерывно функционирующих пультов;

A – рассматриваемый промежуток работы СЧМ;

λ_i, λ_j – частота поступления заявок на управление для пультов с периодическим и эпизодическим функционированием;

T_i, T_j – время обслуживания заявок;

m, s – число заявок для обоих видов пультов.

2.2. Численность группы операторов определяется на основе трудозатрат по следующей формуле:

$$n_y = \frac{W_y}{qA} = \frac{24(Z + \sum_{i=1}^m \lambda_i T_i + \sum_{j=1}^s \lambda_j T_j)}{q}, \quad (2)$$

где q – продолжительность рабочего дня оператора;

3. При определении продолжительности рабочей смены, периодичности и способов проведения перерывов в работе в течение рабочего дня, интервалов между сменами учитываются: требования трудового законодательства к

организацию режима труда и отдыха данной категории работников; динамика работоспособности; психофизиологические показатели.

4. В комплекс по снижению нервно-психического напряжения операторов можно включить следующие виды мероприятий: установление рационального режима труда и отдыха операторов; организация отдыха операторов в процессе работы; чередование различных операций или форм деятельности в течение рабочего дня; проведение психофизических упражнений во время перерывов; создание комнаты эмоциональной разгрузки;

Мария Вячеславовна **Прохорова**

ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского».
603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.