

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 10 » декабря 20 19 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Компьютерные тренажеры в подготовке профессиональных кадров  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Автоматизированные системы обработки информации и управления  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

1. Высокоточные математические модели широкого круга процессов, обладающих ярко выраженной технологической и управленческой спецификой.
2. Реализация математических моделей в режиме имитации (или динамического моделирования).
3. Воссоздание рабочего места обучаемого оператора процесса, подобного (психологически и, отчасти, физически) его рабочему месту в реальном процессе, включая организацию операторского интерфейса и органов управления.
4. Создание соответствующего рабочего места инструктора обучения, осуществляющего контроль и управление тренингом.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Информационное, математическое и программное обеспечение тренажеров.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.14	ИД-1ПК-2.14	Знает: - методики синтеза компьютерных тренажеров в среде SCADA-систем; - архитектуры тренажерных комплексов в сравнении с реальной АСУ ТП.	Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами;	Дифференцированный зачет
ПК-2.14	ИД-2ПК-2.14	Умеет оценивать эффективность интерфейсов тренажеров-симуляторов.	Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа отчета по результатам обследования объекта автоматизации и определения характеристик объекта автоматизации;	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.14	ИД-3ПК-2.14	Владеет навыками описания алгоритма и архитектуры построения современных компьютерных тренажеров.	Владеет навыками разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы.	Защита лабораторной работы
ПК-2.9	ИД-1ПК-2.9	Знает основные проблемы, возникающие при разработке тренажеров-симуляторов.	Знает современные методики тестирования разрабатываемых информационных систем;	Дифференцированный зачет
ПК-2.9	ИД-2ПК-2.9	Умеет проектировать архитектуру тренажерного комплекса	Умеет проектировать архитектуры ИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИС;	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.9	ИД-3ПК-2.9	Владеет навыками экспертной оценки информационного, математического и программного обеспечения тренажеров.	Владеет навыками осуществление экспертной оценки предложенных вариантов архитектуры ИС.	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Методологические аспекты построения современных компьютерных тренажеров.	6	2	6	18
Тема 1 Концепции построения тренажеров: электронные экзаменаторы, статические, динамические и интеллектуальные тренажеры. Тема 2 Характеристика и структура тренажеров на базе компьютерных симуляторов. Тема 3 Виды тренажеров: тренажеры-имитаторы, тренажерные комплексы, автоматизированные системы обучения.				
Математические модели и методы моделирования современных компьютерных тренажеров.	6	8	6	32
Тема 4 Методика синтеза компьютерных тренажеров в среде SCADA-систем. Тема 5 Основные проблемы, возникающие при разработке тренажеров-симуляторов. Тема 6 Оценки эффективности интерфейсов тренажеров-симуляторов.				
Алгоритмы и архитектуры построения современных компьютерных тренажеров.	6	8	4	40
Тема 7 Архитектура тренажерного комплекса в сравнении с реальной АСУ ТП. Тема 8 Методы анализа действий и диагностики ошибок обучаемого. Тема 9 Информационное, математическое и программное обеспечение тренажеров.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	18	16	90
ИТОГО по дисциплине	18	18	16	90

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Системы, используемые для обучения: «Игровые», высокоточные/ 3D, высокоточные интерактивные 2D, специализированные высокоточные с эмуляцией.
2	Модели, сценарии, настройка компьютерных тренажеров.
3	Интеграция компьютерных тренажеров с инжиниринговыми? моделирующими? пакетами, 3D?средами.
4	Документация компьютерных тренажеров. Оценка операторов: ?интеграция?со? стандартными?описаниями? объекта (SCORM).

## Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	• Отображение в среде виртуальной реальности действий оператора на изменения хода течения технологических процессов, реализованных внутри SCADA-системы.
2	• Отображение состояния технологического процесса в среде виртуальной реальности с масштабируемой детализацией.
3	• Отображение внешнего вида элементов мнемосхем SCADA-системы в среде виртуальной реальности.
4	• Моделирование и визуализация изменений хода течения технологических процессов при отработке различных обучающих сценариев.

### 5. Организационно-педагогические условия

#### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

#### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Заец Р. М. Использование средств информационных образовательных ресурсов в процессе подготовки специалистов нефтегазового комплекса : учебное пособие / Р. М. Заец, М. Э. Мовсум-заде. - Санкт-Петербург: Недра, 2009.	4
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Гуглин И. Н. Телевизионные игровые автоматы и тренажеры / И. Н. Гуглин. - Москва: Радио и связь, 1982.	2
2	Красовский А.А. Основы теории авиационных тренажеров / А.А.Красовский. - М.: Машиностроение, 1995.	2
3	Тренажеры : учебное пособие по техническим средствам обучения / К. Н. Свидлер, Э. К. Кочнев, М. С. Тер-Мхитаров. - Свердловск, 1989.	1
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

### 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Александров А. А. Система опережающей подготовки специалистов для оборонно-промышленного комплекса России / Александров А. А., Джанджгава Г. И., Неусьпин К. А., Пролетарский А. В., Старожук Е. А. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2017.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-106490">http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-106490</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Гаврилова Т.А., Кудрявцев Д.В., Муромцев Д.И. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник.- 2-е изд., стер.- СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 324 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107925">https://e.lanbook.com/book/107925</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Катунин Г.П. Основы мультимедийных технологий: Учебное пособие.- СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 784 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/103083">https://e.lanbook.com/book/103083</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	3ds Max 2018 академическая лиц

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	<a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональные компьютеры	10
Лекция	Проектор, ноутбук	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры	10

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------