

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 21.06.2026 15:25:45

Университетский институт  
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

## **Кафедра Информационных технологий и систем управления**



А.В. Агафонов

"27" мая 2026г.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«Проектирование интеллектуальных систем управления»**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	<b>27.03.04 «Управление в технических системах»</b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	<b>«Интеллектуальные системы и средства автоматизированных систем»</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная, заочная</b>
Год начала обучения	<b>2026</b>

Чебоксары, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 871 от 31 июля 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 26 августа 2020 года, рег. номер 59489 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор Олаев Виталий Алексеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий и систем управления

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и систем управления (протокол № 9 от 22.05.2026 г.).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. *Целями* освоения дисциплины «Проектирование интеллектуальных систем управления» являются:

формирование основы системы компетенций в области проектирования интеллектуальных систем управления техническими объектами и разработки эффективных человеко-машинных интерфейсов, обеспечивающих надежное, безопасное и интуитивно понятное взаимодействие оператора с техническими системами.

Для достижения целей дисциплины необходимо решить следующую *основную задачу* – сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки, необходимые для:

приобретения теоретических и прикладных профессиональных знаний по архитектуре интеллектуальных систем управления, методам искусственного интеллекта, а также по принципам и стандартам проектирования человеко-машинных интерфейсов;

приобретения навыков разработки интеллектуальных регуляторов и систем поддержки принятия решений для управления нелинейными и нестационарными техническими объектами в условиях неопределенности и неполноты исходной информации;

освоения методов эргономического проектирования пользовательских интерфейсов, включая учет когнитивных и психофизиологических возможностей оператора, анализ сценариев взаимодействия, прототипирование и юзабилити-тестирование;

формирования умений разработки визуальных и мультимодальных человеко-машинных интерфейсов для систем управления различного назначения с использованием современных инструментальных средств;

развития компетенций по интеграции интеллектуальных алгоритмов управления с человеко-машинными интерфейсами для создания адаптивных и предиктивных систем, повышающих ситуационную осведомленность оператора и снижающих его когнитивную нагрузку в критических режимах работы.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

*40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-*

экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием	В	Ввод в действие АСУП	5	Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП	В/02.5	5
			5	Техническое обслуживание АСУП	В/03.5	
	С	Разработка	6	Определение	С/01.6	6
		АСУП		целесообразности автоматизации процессов управления в организации		
		АСУП	6	Разработка информационного обеспечения АСУП	С/02.6	6
			6	Разработка заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП	С/03.6	6
			6	Контроль ввода в действие и эксплуатации АСУП	С/04.6	6

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Разработка интеллектуальной АСУП	ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных	ПК 1.1 Знать: определение возможности формализации элементов системы управления, организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный	<i>на уровне знаний:</i> знать принципы формализации технологических процессов управления в технических системах; методы искусственного интеллекта, применимые для автоматизации управления (нейронные сети, нечеткая логика, экспертные системы);

	<p>систем</p>	<p>режим с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>ПК 1.2 Уметь: выполнять сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание интеллектуальной АСУП.</p> <p>ПК 1.3 Владеть: способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование необходимости создания интеллектуальной АСУП.</p>	<p>критерии оценки целесообразности автоматизации; <i>на уровне умений:</i> уметь проводить анализ технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации; оценивать техническую и экономическую целесообразность внедрения интеллектуальной системы управления; <i>на уровне навыков:</i> владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации.</p> <p><i>на уровне знаний:</i> знать требования к составу и содержанию технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) и интеллектуальных систем; <i>на уровне умений:</i> уметь собирать, систематизировать и анализировать исходные данные о технической системе, режимах работы, ограничениях и критериях эффективности; <i>на уровне навыков:</i> владеть методами документирования требований к интеллектуальной системе управления и оформления технического задания.</p> <p><i>на уровне знаний:</i> знать методы технико-экономического анализа инвестиционных проектов в области автоматизации; методики расчета затрат на разработку и внедрение интеллектуальных систем управления; <i>на уровне умений:</i> уметь оценивать ожидаемую экономическую эффективность от внедрения интеллектуальной системы управления (снижение брака, энергопотребления, повышение производительности); <i>на уровне навыков:</i> владеть навыками подготовки технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов автоматизации технических систем.</p>
--	---------------	---	--

	<p>ПК-2. Способен разрабатывать информационное обеспечение интеллектуальной АСУП</p>	<p>ПК 2.1 Знать: проектирование интеллектуальной модели данных АСУП, стандартизацию документооборота и характеристик информации.</p> <p>ПК 2.2 Уметь: разрабатывать технологические схемы обработки информации по отдельным задачам интеллектуальной АСУП.</p> <p>ПК 2.3 Владеть: способностью объединять информационные базы при создании интегрированной интеллектуальной АСУП.</p>	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать методы проектирования баз данных для систем управления реального времени; принципы построения интеллектуальных моделей данных; стандарты информационного обмена в промышленных системах;  <i>на уровне умений:</i>  уметь проектировать структуры данных для хранения технологической информации, параметров работы оборудования и результатов интеллектуальной обработки;  <i>на уровне навыков:</i>  владеть методами стандартизации документооборота, классификации и кодирования технико-экономической информации в АСУ ТП.</p> <p><i>на уровне знаний:</i>  знать типовые схемы потоков данных в распределенных системах управления; методы интеллектуальной обработки данных для управления;  <i>на уровне умений:</i>  уметь разрабатывать алгоритмы и схемы сбора, передачи, фильтрации, агрегации и анализа технологических данных;  <i>на уровне навыков:</i>  владеть методиками проектирования информационных потоков между уровнями иерархии АСУ ТП.</p> <p><i>на уровне знаний:</i>  знать принципы интеграции разнородных информационных систем в промышленности; стандарты обмена данными;  <i>на уровне умений:</i>  уметь объединять данные от различных источников в единое информационное пространство;  <i>на уровне навыков:</i>  владеть способностью создавать интегрированные информационные базы для поддержки принятия интеллектуальных решений в управлении техническими системами.</p>
--	--	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.ДВ.1.1 «Проектирование интеллектуальных систем управления» реализуется в рамках вариативной части Блока 1 «Элективные дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина «Проектирование интеллектуальных систем управления» преподается обучающимся по очной форме обучения – в 3-м семестре, по заочной форме – в 4-м семестре.

Дисциплина «Проектирование интеллектуальных систем управления» является начальным этапом формирования компетенций ПК-1, ПК-2 в процессе освоения ОПОП.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 3-м семестре, по заочной форме экзамен в 4-м семестре.

### 3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>5 з.е. - 180 ак.час</b>	<b>180 ак.час</b>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<b>49</b>	<b>49</b>
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	32	32
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>95</b>	<b>95</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен – 36 часов	Экзамен – 36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>5 з.е. - 180 ак.час</b>	<b>180 ак.час</b>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<b>13</b>	<b>13</b>
<i>Лекции</i>	6	6
<i>Лабораторные занятия</i>	6	6
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>158</b>	<b>158</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен – 9 часов	Экзамен – 9 часов

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

#### 4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические		

			еские занятия		
Тема 1. Принципы построения интеллектуальных систем управления и ЧМИ	4	8	-	23	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Тема 2. Передача информации между оператором и интеллектуальной системой	4	8	-	24	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Тема 3. Адаптация интерфейса под действия пользователя в контуре управления	4	8	-	24	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Тема 4. Оценка эффективности совместной работы человека и интеллектуальной системы	4	8	-	24	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Консультации	1			-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Курсовая работа (курсовой проект)			-		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Контроль (экзамен)			36		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
<b>ИТОГО</b>	<b>49</b>			<b>95</b>	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Принципы построения интеллектуальных систем управления и ЧМИ	2	-	-	39	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Тема 2. Передача информации между оператором и интеллектуальной системой	2	2	-	39	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Тема 3. Адаптация интерфейса под действия пользователя в контуре управления	2	2	-	40	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Тема 4. Оценка эффективности совместной работы человека и интеллектуальной системы	-	2	-	40	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Консультации	1			-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Курсовая работа (курсовой проект)			-		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Контроль (экзамен)			9		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

<b>ИТОГО</b>	<b>13</b>	<b>158</b>	
--------------	-----------	------------	--

## **4.2. Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Принципы построения интеллектуальных систем управления и ЧМИ**

Определение интеллектуальных систем управления и их связь с человеком-машинным интерфейсом.

Роль ЧМИ в контуре управления: отображение информации и приём команд.

Базовые архитектуры: экспертные системы, нечёткая логика, нейросетевые регуляторы.

Классификация интерфейсов: командные, графические, голосовые, биометрические.

Примеры применения в технических системах (робототехника, АСУ ТП, транспорт).

### **Тема 2. Передача информации между оператором и интеллектуальной системой**

Способы представления информации для человека: визуальные, звуковые, тактильные сигналы.

Формирование управляющих воздействий от оператора к системе.

Проблемы потери и искажения информации в канале «человек — система».

Принципы обратной связи в ЧМИ: подтверждения, предупреждения, подсказки.

Примеры организации информационного обмена на реальных промышленных пультах.

### **Тема 3. Адаптация интерфейса под действия пользователя в контуре управления**

Определение адаптивных ЧМИ и их роль в интеллектуальном управлении.

Методы распознавания действий и состояний оператора (трекинг взгляда, анализ ошибок).

Алгоритмы подстройки интерфейса: изменение состава виджетов, уровня детализации, режимов подсказок.

Баланс между автоматической адаптацией и контролем со стороны человека.

Примеры адаптивных интерфейсов в системах управления движением и дронами.

### **Тема 4. Оценка эффективности совместной работы человека и интеллектуальной системы**

Критерии эффективности: время реакции, точность выполнения задачи, когнитивная нагрузка.

Методы оценки: юзабилити-тестирование, анализ ошибок, опросники (NASA-TLX).

Технические показатели: качество переходных процессов при участии оператора, сбои и отказы ЧМИ.

Влияние уровня интеллектуальности системы на доверие и принятие решений человеком.

Примеры оценки эффективности на стендах и тренажёрах автоматизированных систем.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа проводится с целью: выявление оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
Тема 1. Принципы построения интеллектуальных систем управления и ЧМИ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение интеллектуальных систем управления и их место в АСУ ТП.</li> <li>2. Роль человек-машинного интерфейса в контуре управления.</li> <li>3. Базовые архитектуры интеллектуальных систем: экспертные системы, нечёткая логика, нейросетевые регуляторы.</li> <li>4. Классификация ЧМИ: командные, графические, голосовые, биометрические, тактильные.</li> <li>5. Примеры применения в технических системах (робототехника, транспорт, промышленная автоматика).</li> </ol>	<p>Анализ существующих интеллектуальных систем управления и их интерфейсов. Подготовка доклада с примерами из реальной техники.</p> <p>Сравнительная таблица архитектур.</p>
Тема 2. Передача информации между оператором и интеллектуальной системой	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы представления информации для оператора: визуальные, звуковые, тактильные сигналы.</li> <li>2. Формирование управляющих воздействий от человека к системе.</li> <li>3. Проблемы потери и искажения информации в канале «человек — система».</li> <li>4. Принципы обратной связи в ЧМИ: подтверждения, предупреждения, подсказки, алармы.</li> <li>5. Эргономические требования к отображению информации.</li> </ol>	<p>Решение ситуационных задач на проектирование информационного обмена для заданного технологического процесса.</p> <p>Разработка сценария диалога оператора с системой.</p>
Тема 3. Адаптация интерфейса под действия пользователя в контуре управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение адаптивных ЧМИ и их роль в интеллектуальном управлении.</li> <li>2. Методы распознавания действий и состояний оператора: трекинг взгляда, анализ ошибок, регистрация времени реакции.</li> <li>3. Алгоритмы подстройки интерфейса: изменение состава виджетов, уровня детализации, режимов подсказок.</li> <li>4. Баланс между автоматической адаптацией и сохранением контроля у человека.</li> <li>5. Примеры адаптивных интерфейсов в системах управления движением, дронами, энергоблоками.</li> </ol>	<p>Проведение анализа адаптивных интерфейсов в существующих системах (на выбор). Моделирование сценария работы оператора с адаптивным интерфейсом в условной среде (описание).</p>
Тема 4. Оценка эффективности совместной работы человека и	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Критерии эффективности: время реакции, точность выполнения задачи, когнитивная нагрузка.</li> <li>2. Методы оценки: юзабилити-тестирование, анализ ошибок, опросники (NASA-TLX, UEQ).</li> </ol>	<p>Проведение мини-исследования (анкетирование или тестирование) удобства</p>

интеллектуальной системы	<p>3. Технические показатели: качество переходных процессов при участии оператора, частота сбоев и отказов ЧМИ.</p> <p>4. Влияние уровня интеллектуальности системы на доверие человека и готовность делегировать управление.</p> <p>5. Примеры оценки эффективности на стендах, тренажёрах и в реальных автоматизированных системах.</p>	выбранного ЧМИ. Решение задач по расчёту интегральных показателей эффективности. Подготовка отчёта по критериям оценки.
--------------------------	---	---

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

## 6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Принципы построения интеллектуальных систем управления и ЧМИ	<p>ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем</p> <p>ПК-2. Способен разрабатывать информационное обеспечение интеллектуальной АСУП</p>	<p>ПК 1.1 Знать: определение возможности формализации элементов системы управления, организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим с использованием методов искусственного интеллекта</p> <p>ПК 1.2 Уметь: выполнять сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание интеллектуальной АСУП.</p> <p>ПК 1.3 Владеть: способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование необходимости создания интеллектуальной АСУП.</p> <p>ПК 2.1 Знать: проектирование</p>	Опрос, реферат, экзамен

			интеллектуальной модели данных АСУП, стандартизацию документооборота и характеристик информации. ПК 2.2 Уметь: разрабатывать технологические схемы обработки информации по отдельным задачам интеллектуальной АСУП. ПК 2.3 Владеть: способностью объединять информационные базы при создании интегрированной интеллектуальной АСУП.	
2.	Тема 2. Передача информации между оператором и интеллектуальной системой	ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем ПК-2. Способен разрабатывать информационное обеспечение интеллектуальной АСУП	ПК 1.1 Знать: определение возможности формализации элементов системы управления, организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим с использованием методов искусственного интеллекта ПК 1.2 Уметь: выполнять сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание интеллектуальной АСУП. ПК 1.3 Владеть: способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование необходимости создания интеллектуальной АСУП. ПК 2.1 Знать: проектирование интеллектуальной модели данных АСУП, стандартизацию документооборота и характеристик информации. ПК 2.2 Уметь: разрабатывать технологические схемы обработки информации по отдельным задачам интеллектуальной АСУП. ПК 2.3 Владеть: способностью объединять информационные базы при создании интегрированной интеллектуальной АСУП.	Опрос, реферат, экзамен
3.	Тема 3. Адаптация интерфейса под действия пользователя в контуре управления	ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем ПК-2. Способен разрабатывать информационное обеспечение интеллектуальной	ПК 1.1 Знать: определение возможности формализации элементов системы управления, организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим с использованием методов искусственного интеллекта ПК 1.2 Уметь: выполнять сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание интеллектуальной АСУП. ПК 1.3 Владеть: способностью	Опрос, реферат, экзамен

		АСУП	разрабатывать технико-экономическое обоснование необходимости создания интеллектуальной АСУП. ПК 2.1 Знать: проектирование интеллектуальной модели данных АСУП, стандартизацию документооборота и характеристик информации. ПК 2.2 Уметь: разрабатывать технологические схемы обработки информации по отдельным задачам интеллектуальной АСУП. ПК 2.3 Владеть: способностью объединять информационные базы при создании интегрированной интеллектуальной АСУП.	
4.	Тема 4. Оценка эффективности совместной работы человека и интеллектуальной системы	ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем ПК-2. Способен разрабатывать информационное обеспечение интеллектуальной АСУП	ПК 1.1 Знать: определение возможности формализации элементов системы управления, организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим с использованием методов искусственного интеллекта ПК 1.2 Уметь: выполнять сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание интеллектуальной АСУП. ПК 1.3 Владеть: способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование необходимости создания интеллектуальной АСУП. ПК 2.1 Знать: проектирование интеллектуальной модели данных АСУП, стандартизацию документооборота и характеристик информации. ПК 2.2 Уметь: разрабатывать технологические схемы обработки информации по отдельным задачам интеллектуальной АСУП. ПК 2.3 Владеть: способностью объединять информационные базы при создании интегрированной интеллектуальной АСУП.	Опрос, реферат, экзамен

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости,

промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Проектирование интеллектуальных систем управления» является начальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-1, ПК-2.

Формирование компетенции ПК-1 начинается с изучения дисциплины «Проектирование интеллектуальных систем управления».

Формирование компетенции ПК-2 начинается с изучения дисциплины Учебная практика: ознакомительная практика.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, «Технологические процессы автоматизированных производств», Производственная практика: проектная практика, «Надежность систем управления», Производственная практика: преддипломная практика.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-1, ПК-2 определяется в период Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ПК-1, ПК-2 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.ДВ.1.1 «Проектирование интеллектуальных систем управления» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

## **6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Принципы построения интеллектуальных систем управления и ЧМИ	ПК-1 1. Определение интеллектуальной системы управления и её отличие от классической АСУ ТП. 2. Основные задачи, решаемые интеллектуальными системами в технических объектах. 3. Место и роль человек-машинного интерфейса в контуре интеллектуального управления. 4. Экспертные системы: структура, база знаний, механизм

	<p>логического вывода.</p> <p>5. Системы с нечёткой логикой: понятие лингвистической переменной, функции принадлежности, правила «ЕСЛИ-ТО».</p> <p>ПК-2</p> <p>6. Нейросетевые регуляторы: архитектура, обучение, применение в управлении.</p> <p>7. Классификация ЧМИ: командные, графические, голосовые, жестовые, биометрические, тактильные.</p> <p>8. Сравнительный анализ различных типов интерфейсов для промышленных систем.</p> <p>9. Примеры реализованных интеллектуальных систем управления в робототехнике, на транспорте, в энергетике.</p> <p>10. Современные тренды: когнитивные интерфейсы, совместный интеллект (Human-AI teaming).</p>
<p>Тема 2. Передача информации между оператором и интеллектуальной системой</p>	<p>ПК-1</p> <p>1. Способы представления информации для оператора: визуальные (экраны, мнемосхемы, светодиоды).</p> <p>2. Звуковые и тактильные сигналы в ЧМИ: достоинства и ограничения.</p> <p>3. Формирование управляющих воздействий от человека к системе (клавиатура, сенсорный экран, джойстик, голос, ЭЭГ).</p> <p>4. Информационная модель рабочего места оператора.</p> <p>5. Принципы обратной связи в ЧМИ: подтверждения, предупреждения, алармы, подсказки.</p> <p>ПК-2</p> <p>6. Проблемы потери и искажения информации в канале «человек — система».</p> <p>7. Защита от ложных и пропущенных сигналов тревоги.</p> <p>8. Эргономические требования к отображению информации: цвет, шрифты, группировка элементов.</p> <p>9. Когнитивная нагрузка и способы её измерения при проектировании информационного обмена.</p> <p>10. Сценарии диалога оператора с интеллектуальной системой (командный режим, режим вопрос-ответ, свободная речь).</p>
<p>Тема 3. Адаптация интерфейса под действия пользователя в контуре управления</p>	<p>ПК-1</p> <p>1. Определение адаптивного человек-машинного интерфейса и его отличия от статического.</p> <p>2. Цели адаптации: снижение когнитивной нагрузки, ускорение работы, предотвращение ошибок.</p> <p>3. Уровни адаптации: подстройка отображения, подстройка логики взаимодействия, подстройка уровня автоматизации.</p> <p>4. Методы распознавания действий оператора: анализ последовательности команд, времени реакции, частоты ошибок.</p> <p>5. Использование биометрических данных для оценки состояния оператора (пульс, трекинг взгляда, КГР).</p> <p>ПК-2</p> <p>6. Алгоритмы подстройки интерфейса: изменение состава виджетов, уровня детализации, порядка появления элементов.</p> <p>7. Адаптивные системы помощи и подсказок (интеллектуальные помощники).</p> <p>8. Баланс между автоматической адаптацией и сохранением контроля у человека.</p>

	<p>9. Проблемы переадаптации и дезориентации оператора.</p> <p>10. Примеры адаптивных интерфейсов в системах управления дронами, автомобилями, энергоблоками.</p>
<p>Тема 4. Оценка эффективности совместной работы человека и интеллектуальной системы</p>	<p>ПК-1</p> <p>1. Критерии эффективности совместной работы человека и системы: время реакции, точность, полнота выполнения задач.</p> <p>2. Понятие когнитивной нагрузки: методы измерения (NASA-TLX, SWAT, простые шкалы).</p> <p>3. Технические показатели: качество переходных процессов при участии оператора, частота сбоев ЧМИ.</p> <p>4. Юзабилити-тестирование интеллектуальных интерфейсов: цели, процедура, метрики (SUS, UEQ).</p> <p>5. Анализ ошибок оператора: классификация, регистрация, методы снижения.</p> <p>ПК-2</p> <p>6. Влияние уровня интеллектуальности системы на доверие человека и готовность делегировать управление.</p> <p>7. Проблема чрезмерного доверия (over-trust) и недостаточного доверия (under-trust) к автоматизации.</p> <p>8. Методы оценки доверия: опросники, поведенческие метрики.</p> <p>9. Примеры оценки эффективности на стендах, тренажёрах и в реальных автоматизированных системах.</p> <p>10. Экономическая эффективность внедрения интеллектуальных систем и адаптивных ЧМИ.</p>

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 6.2.2. Темы для докладов

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Принципы построения интеллектуальных систем управления и ЧМИ	<p>ПК-1</p> <p>1. Эволюция человек-машинных интерфейсов: от ламп и тумблеров до голосового управления.</p> <p>2. Сравнение экспертных систем и нейросетевых подходов в задачах управления.</p> <p>ПК-2</p> <p>3. Применение нечёткой логики в бытовой и промышленной автоматике.</p>

	4. Анализ реальной интеллектуальной системы управления (на примере беспилотного транспорта или промышленного робота).
Тема 2. Передача информации между оператором и интеллектуальной системой	ПК-1 1. Анализ информационного обмена на реальном промышленном пульте управления. 2. Сравнение голосового и сенсорного интерфейсов в АСУ ТП. ПК-2 3. Проектирование системы тревог и предупреждений для сложного технического объекта. 4. Психологические аспекты передачи информации в критических режимах работы.
Тема 3. Адаптация интерфейса под действия пользователя в контуре управления	ПК-1 1. Адаптивные интерфейсы в кабине современного самолёта или автомобиля. 2. Распознавание состояния оператора по трекингу взгляда: методы и примеры. ПК-2 3. Интеллектуальные помощники в SCADA-системах. 4. Этические и инженерные проблемы полной автоматической адаптации интерфейса.
Тема 4. Оценка эффективности совместной работы человека и интеллектуальной системы	ПК-1 1. Сравнительный анализ методов оценки когнитивной нагрузки оператора. 2. Доверие человека к автоматизации: кейсы из авиации и атомной энергетики. ПК-2 3. Проведение юзабилити-тестирования промышленного интерфейса (на примере). 4. Интегральные показатели эффективности человеко-машинных систем.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

### 6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

#### ПК-1.

#### 1. Что такое интеллектуальная система управления?

1. Система, использующая только пропорциональный регулятор

2. Система, способная к обучению, адаптации и принятию решений в неопределённых ситуациях
3. Система, работающая только в ручном режиме
4. Система, основанная исключительно на жёсткой логике управления

**2. Какой элемент является основой большинства интеллектуальных систем управления?**

1. Аналоговый компаратор
2. Микроконтроллер или промышленный компьютер с поддержкой алгоритмов ИИ
3. Механический редуктор
4. Гидравлический усилитель

**3. Какая из следующих технологий относится к интеллектуальному управлению?**

1. ПИД-регулятор без настройки
2. Нечёткая логика (fuzzy logic)
3. Релейное управление
4. Позиционное управление

**4. Какой язык программирования наиболее часто используется для реализации нейросетевых регуляторов в реальном времени?**

1. HTML
2. Python (с библиотеками TensorFlow/PyTorch) и C++
3. SQL
4. CSS

**5. Что такое человек-машинный интерфейс (ЧМИ)?**

1. Система, заменяющая человека на производстве
2. Совокупность средств, обеспечивающих обмен информацией между оператором и технической системой
3. Только графический экран с кнопками
4. Исключительно голосовое управление

**6. Какой из следующих компонентов не относится к типовому ЧМИ?**

1. Дисплей
2. Клавиатура или сенсорный экран
3. Исполнительный механизм (клапан, двигатель)
4. Звуковой излучатель

**7. Что такое экспертная система в управлении?**

1. Система, содержащая базу знаний и механизм логического вывода для принятия решений
2. Любая программа на Python
3. Система, управляемая пультом ДУ

4. Аналоговый регулятор

**8. В чём заключается основная идея нечёткой логики (fuzzy logic)?**

1. Использование только двух состояний (0 и 1)
2. Возможность работы с лингвистическими переменными и степенями истинности
3. Полное исключение математических моделей
4. Использование только дифференциальных уравнений

**9. Какой тип интерфейса позволяет управлять системой силой нажатия или движением пальца по экрану?**

1. Голосовой
2. Жестовый (сенсорный)
3. Биометрический
4. Тактильный

**10. Что такое когнитивная нагрузка оператора?**

1. Физическая усталость мышц
2. Уровень затрат умственных ресурсов при выполнении задачи
3. Громкость звуковых сигналов
4. Яркость подсветки экрана

**11. Какой метод оценки когнитивной нагрузки является стандартизированным опросником?**

1. SWAT
2. NASA-TLX
3. UEQ
4. Все перечисленные

**12. Что означает термин «адаптивный интерфейс»?**

1. Интерфейс, который нельзя изменить
2. Интерфейс, который изменяет свои свойства в зависимости от действий или состояния пользователя
3. Интерфейс, работающий только на одном языке
4. Интерфейс без обратной связи

**13. Какая проблема возникает при чрезмерной адаптации интерфейса?**

1. Ускорение работы оператора
2. Дезориентация оператора и потеря предсказуемости системы
3. Уменьшение когнитивной нагрузки
4. Повышение доверия к системе

**14. Что из перечисленного может использоваться для распознавания состояния оператора в адаптивных системах?**

1. Трекинг взгляда
2. Анализ частоты пульса
3. Регистрация ошибок при работе
4. Все перечисленные методы

**15. Как называется способность системы подстраивать уровень автоматизации под текущие действия оператора?**

1. Жёсткая логика
2. Интеллектуальная адаптация
3. Ручной режим
4. Аварийная остановка

**16. Что из перечисленного относится к визуальным средствам ЧМИ?**

1. Мнемосхема
2. Звуковой сигнал тревоги
3. Тактильная отдача
4. Вибрация джойстика

**17. Какой из принципов обратной связи в ЧМИ является наиболее важным?**

1. Подтверждение выполнения команды
2. Отсутствие любой обратной связи
3. Только звуковые сигналы без текста
4. Максимальная задержка между действием и откликом

**18. Что такое аларм в системе управления?**

1. Декоративный элемент интерфейса
2. Сигнал предупреждения или тревоги о выходе параметра за допустимые пределы
3. Кнопка включения системы
4. Логотип производителя

**19. Какая проблема возникает при ложных срабатываниях алармов?**

1. Повышение доверия к системе
2. Игнорирование оператором действительно важных предупреждений («эффект крика волка»)
3. Ускорение реакции оператора
4. Улучшение эргономики

**20. Что такое нейросетевой регулятор?**

1. Регулятор, использующий только таблицы истинности
2. Управляющее устройство на основе искусственной нейронной сети, обучаемое на данных
3. Любой цифровой фильтр
4. Регулятор с одной настройкой коэффициента

**21. Для каких задач особенно эффективны нейросетевые регуляторы?**

1. Управление линейными стационарными объектами
2. Управление нелинейными, многомерными или плохо формализуемыми объектами
3. Только управление температурой
4. Только управление скоростью вращения

**ПК-2.**

**22. Что такое SCADA-система с точки зрения ЧМИ?**

1. База данных
2. Язык программирования
3. Протокол связи
4. Система сбора данных и визуализации для операторского контроля и управления

**23. Какое из определений соответствует «доверию оператора к автоматизации»?**

1. Готовность полагаться на действия автоматической системы при неопределённости и потенциальном риске
2. Полное отключение всех систем контроля
3. Игнорирование всех рекомендаций ИИ
4. Обязательное ручное подтверждение каждого действия

**24. Как называется ситуация, когда оператор чрезмерно полагается на автоматизацию и перестаёт контролировать процесс?**

1. Недоверие (under-trust)
2. Чрезмерное доверие (over-trust)
3. Оптимальное доверие
4. Ситуационная осведомлённость

**25. Какой метод используется при юзабилити-тестировании интерфейса?**

1. Наблюдение за действиями пользователя с регистрацией ошибок и времени выполнения задач
2. Измерение напряжения в сети
3. Расчет температурных полей
4. Анализ химического состава материалов

**26. Что измеряет шкала SUS (System Usability Scale)?**

1. Температуру процессора
2. Субъективное удобство использования системы по стандартизированному опроснику
3. Объём оперативной памяти

4. Скорость передачи данных

**27. Какая архитектура интеллектуальной системы предполагает использование правил «ЕСЛИ-ТО»?**

1. Нейронная сеть
2. Эволюционное программирование
3. Нечёткая логика или экспертная система
4. Линейный регрессор

**28. Что такое база знаний в экспертной системе?**

1. База данных с транзакциями
2. Совокупность правил и фактов о предметной области
3. Логический вывод
4. Пользовательский интерфейс

**29. Какой из методов машинного обучения наиболее часто применяется для персонализации интерфейса под конкретного оператора?**

1. Обучение с подкреплением (reinforcement learning)
2. Сортировка пузырьком
3. Линейная интерполяция
4. Метод Гаусса

**30. Что такое когнитивный интерфейс?**

1. Интерфейс с большими кнопками
2. Интерфейс, адаптирующийся под когнитивные особенности оператора (память, внимание, опыт)
3. Только голосовой интерфейс
4. Интерфейс без графики

**31. Какой тип ЧМИ наиболее эффективен для оператора с нарушением зрения?**

1. Только графический
2. Только визуальный с мелкими шрифтами
3. Звуковой и тактильный
4. Жестовый без обратной связи

**32. Что такое «совместный интеллект» (Human-AI teaming)?**

1. Полная замена человека ИИ
2. Совместная работа человека и ИИ с распределением функций и взаимодополнением
3. Работа двух людей без техники
4. Работа двух ИИ без человека

**33. Какой инструмент чаще всего используется для моделирования интеллектуальных систем управления?**

1. Microsoft Word
2. Adobe Photoshop
3. MATLAB/Simulink с тулбоксами Fuzzy Logic, Neural Network
4. AutoCAD

**34. Что такое «эффект Эллен» в человеко-машинных системах?**

1. Ускорение работы
2. Снижение ошибок
3. Тенденция делегировать ответственность автоматике при высокой нагрузке
4. Полное ручное управление

**35. Какой тип аларма должен использоваться для критического отказа, требующего мгновенного вмешательства?**

1. Тихий звуковой сигнал раз в минуту
2. Жёлтый индикатор без звука
3. Красный мигающий индикатор с прерывистым звуком высокого приоритета
4. Отсутствие любого сигнала

**36. Что такое мнемосхема в SCADA?**

1. Текстовый файл
2. Графическое отображение технологического процесса с условными обозначениями
3. Анимационная заставка
4. Логотип предприятия

**37. Как часто следует пересматривать адаптивные настройки интерфейса для конкретного оператора?**

1. Один раз при установке системы
2. Периодически, с учётом изменения навыков и состояния оператора
3. Каждую секунду
4. Никогда

**38. Что из перечисленного относится к тактильным интерфейсам?**

1. Сенсорный экран
2. Вибрация джойстика при выходе параметра за границы
3. Голосовые команды
4. Светодиодные индикаторы

**39. Какая проблема возникает при недостаточном доверии к автоматизации (under-trust)?**

1. Оператор берёт всё управление на себя, перегружается и может совершить ошибку
2. Оператор полностью расслабляется

3. Автоматика работает быстрее
4. Улучшается эргономика

**40. Что означает термин «ситуационная осведомлённость» оператора?**

1. Способность понимать текущую ситуацию и прогнозировать её развитие
2. Знание расположения кнопок на пульте
3. Умение программировать на C++
4. Знание иностранных языков

**41. Какой метод сбора данных о действиях оператора является наименее инвазивным?**

1. Видеосъёмка с последующим анализом (без дополнительных датчиков)
2. Имплантация электродов в мозг
3. Постоянное анкетирование каждые 10 секунд
4. Трекинг взгляда в лабораторных условиях

**42. Что такое «человеческий фактор» в проектировании ЧМИ?**

1. Учёт психологических, физиологических и эргономических особенностей человека
2. Программирование на низком уровне
3. Выбор цветовой схемы по вкусу
4. Установка более быстрого процессора

**43. Какая из перечисленных метрик наиболее важна для оценки эффективности ЧМИ в аварийной ситуации?**

1. Эстетика интерфейса
2. Время реакции оператора на критическое событие
3. Количество цветов на экране
4. Частота обновления графики

**44. Какой подход используется в системе управления, если она сама определяет, какой режим работы (автоматический или с подсказками) предложить оператору?**

1. Адаптивное распределение функций между человеком и системой
2. Только ручной режим
3. Только автоматический режим
4. Жёстко заданное переключение по времени

**45. Что является конечной целью проектирования интеллектуальных систем управления и ЧМИ?**

1. Полная замена человека машиной
2. Создание максимально сложного интерфейса

3. Повышение эффективности, безопасности и удобства совместной работы человека и автоматики
4. Увеличение числа кнопок на пульте

**Ключ к тесту:**

1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.3	7.1	8.2	9.2
10.2	11.4	12.2	13.2	14.4	15.2	16.1	17.1	18.2
19.2	20.2	21.2	22.4	23.1	24.2	25.1	26.2	27.3
28.2	29.1	30.2	31.3	32.2	33.3	34.3	35.3	36.2
37.2	38.2	39.1	40.1	41.1	42.1	43.2	44.1	45.3

**Шкала оценивания результатов тестирования**

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

**6.2.4. Примеры задач при разборе конкретных ситуаций**

*Тема 1. Принципы построения интеллектуальных систем управления и ЧМИ*

**ПК-1.**

1. Исследовать три типа интеллектуальных систем управления (экспертная система, нечёткая система, нейросетевой регулятор) для управления температурой в химическом реакторе. Составить сравнительную таблицу по критериям: сложность разработки, способность к обучению, устойчивость к неопределённости.

2. Для заданного технологического процесса (например, уровень жидкости в баке) определить, какой тип интеллектуального регулятора наиболее предпочтителен. Обосновать выбор.

**ПК-2.**

3. Разработать структуру человек-машинного интерфейса для системы управления беспилотным транспортным средством. Определить, какие типы отображения информации (визуальные, звуковые, тактильные) необходимы для водителя на разных этапах движения.

4. Проанализировать существующий ЧМИ на примере SCADA-системы реального промышленного объекта. Выявить недостатки и предложить пути улучшения с использованием принципов интеллектуального управления.

*Тема 2. Передача информации между оператором и интеллектуальной системой*

### **ПК-1.**

1. Исследовать влияние различных способов представления аварийной информации (красный мигающий индикатор, звуковой сигнал разной тональности, текстовая подсказка) на время реакции оператора. Составить таблицу «способ отображения — ожидаемое время реакции».

2. Рассчитать информационную нагрузку на оператора при количестве контролируемых параметров 50, частоте изменения 10 параметров в минуту и времени на один параметр 2 секунды. Сделать вывод о допустимости такой нагрузки по эргономическим нормам.

### **ПК-2.**

3. Смоделировать сценарий работы оператора с тремя разными типами ЧМИ (командный интерфейс, графический интерфейс, голосовое управление) для задачи управления движением робота. Построить сравнительную таблицу по критериям: скорость ввода команды, вероятность ошибки, когнитивная нагрузка.

4. Разработать систему приоритетов алармов для сложного технического объекта (например, для энергоблока). Определить пороги срабатывания для критических, предупредительных и информационных сообщений. Сделать вывод о минимизации ложных срабатываний.

*Тема 3. Адаптация интерфейса под действия пользователя в контуре управления*

### **ПК-1.**

1. Исследовать поведение адаптивного интерфейса при смене уровня подготовки оператора (новичок, опытный, эксперт). Составить таблицу изменений интерфейса (количество элементов, уровень подсказок, режим подтверждения действий) для каждой категории.

2. Рассчитать, на сколько процентов снижается когнитивная нагрузка при использовании адаптивного интерфейса (с предсказанием следующего действия) по сравнению со статическим. Исходные данные: время выполнения задачи 120 с, количество ошибок 5, количество подсказок 10.

### **ПК-2.**

3. Смоделировать работу адаптивной системы подсказок для оператора АСУ ТП. Описать алгоритм: как система определяет момент, когда оператор затрудняется, и какой тип подсказки предлагает. Привести пример для трёх различных сценариев (зависание процесса, нештатная ситуация, редкая операция).

4. Проанализировать проблему переадаптации интерфейса на примере: система изменила расположение кнопок после 3 успешных действий оператора, в результате оператор совершил ошибку. Предложить методы предотвращения переадаптации (время фиксации, порог изменений, возможность отката).

*Тема 4. Оценка эффективности совместной работы человека и интеллектуальной системы*

### **ПК-1.**

1. Провести оценку эффективности двух систем управления для одной задачи (стабилизация квадрокоптера): система с фиксированным ПИД-

регулятором и система с нейросетевым регулятором. Составить таблицу сравнения по критериям: время переходного процесса, перерегулирование, субъективная оценка оператором удобства корректировки.

2. Рассчитать интегральный показатель эффективности человеко-машинной системы, если время реакции оператора в штатном режиме = 1.5 с, в аварийном = 0.8 с, частота ошибок = 2%, когнитивная нагрузка по NASA-TLX = 65 баллов из 100. Сделать вывод — требуется улучшение интерфейса.

### ПК-2.

3. Спроектировать процедуру юзабилити-тестирования для нового адаптивного ЧМИ на группе из 10 операторов. Определить задачи для тестирования, метрики (SUS, время выполнения, количество ошибок), сценарии штатной и нештатной работы. Составить план проведения тестирования.

4. Проанализировать влияние уровня доверия оператора к автоматизации на эффективность управления. Исходные данные: высокая автоматизация с редкими ошибками (1%). Оператор с чрезмерным доверием против оператора с оптимальным доверием. Рассчитать, на сколько процентов может вырасти время реакции при ложной рекомендации системы. Предложить метод поддержания оптимального доверия.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

### 6.2.5. Темы для рефератов

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Принципы построения интеллектуальных систем управления и ЧМИ	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эволюция интеллектуальных систем управления: от экспертных систем до глубоких нейронных сетей.</li> <li>2. Сравнительный анализ архитектур интеллектуальных регуляторов (нечёткая логика, нейросети, генетические алгоритмы).</li> <li>3. Применение экспертных систем в промышленной автоматизации.</li> <li>4. Нечёткая логика в системах управления: основные понятия и примеры реализации.</li> <li>5. Нейросетевые регуляторы: архитектура, обучение, преимущества перед классическими ПИД-регуляторами.</li> </ol> <p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Классификация человек-машинных интерфейсов: от командных строк до биометрических систем.</li> <li>7. История развития ЧМИ в технических системах: от ламп и</li> </ol>

	<p>тумблеров до когнитивных интерфейсов.</p> <p>8. Сравнительный анализ графических, голосовых и жестовых интерфейсов для АСУ ТП.</p> <p>9. Роль интеллектуальных систем управления в робототехнике и беспилотном транспорте.</p> <p>10. Современные тренды проектирования ЧМИ: дополненная реальность, тактильные интерфейсы, интерфейсы «мозг-компьютер».</p>
<p>Тема 2. Передача информации между оператором и интеллектуальной системой</p>	<p>ПК-1</p> <p>1. Принципы организации информационного обмена в человеко-машинных системах.</p> <p>2. Визуальные средства отображения информации: мнемосхемы, графики, индикаторы, видео.</p> <p>3. Звуковые и тактильные сигналы в ЧМИ: достоинства, ограничения, области применения.</p> <p>4. Обратная связь в системах управления: типы, способы реализации, значение для оператора.</p> <p>5. Информационная модель рабочего места оператора сложного технического объекта.</p> <p>ПК-2</p> <p>6. Проблема потери и искажения информации в канале «человек — система» и методы её решения.</p> <p>7. Проектирование системы алармов и предупреждений: принципы, приоритеты, цветовые и звуковые коды.</p> <p>8. Психологические аспекты восприятия информации оператором: внимание, память, принятие решений.</p> <p>9. Сравнительный анализ командного, диалогового и свободного режимов взаимодействия с интеллектуальной системой.</p> <p>10. Эргономические требования к отображению информации (ГОСТ, ISO, международные стандарты).</p>
<p>Тема 3. Адаптация интерфейса под действия пользователя в контуре управления</p>	<p>ПК-1</p> <p>1. Определение и классификация адаптивных человек-машинных интерфейсов.</p> <p>2. Цели и задачи адаптации интерфейса: снижение когнитивной нагрузки, ускорение работы, предотвращение ошибок.</p> <p>3. Уровни адаптации интерфейса: подстройка отображения, логики взаимодействия, уровня автоматизации.</p> <p>4. Методы распознавания действий и состояния оператора для адаптации интерфейса.</p> <p>5. Интеллектуальные помощники и системы подсказок в промышленных ЧМИ.</p> <p>ПК-2</p> <p>6. Алгоритмы подстройки интерфейса под уровень подготовки оператора (новичок, опытный, эксперт).</p> <p>7. Использование биометрических данных (трекинг взгляда, пульс, КГР) для адаптации интерфейса.</p> <p>8. Проблема переадаптации и дезориентации оператора: причины, последствия, методы предотвращения.</p> <p>9. Адаптивные интерфейсы в системах управления движением (автомобили, дроны, самолёты).</p> <p>10. Баланс между автоматической адаптацией и сохранением контроля у человека: этические и инженерные аспекты.</p>

<p>Тема 4. Оценка эффективности совместной работы человека и интеллектуальной системы</p>	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Критерии и метрики эффективности человеко-машинных систем.</li> <li>2. Понятие когнитивной нагрузки: методы измерения (NASA-TLX, SWAT, простые шкалы).</li> <li>3. Юзабилити-тестирование интеллектуальных интерфейсов: цели, процедура, метрики.</li> <li>4. Анализ ошибок оператора: классификация, методы регистрации и снижения.</li> <li>5. Технические показатели качества работы при участии оператора: переходные процессы, сбои, отказы ЧМИ.</li> </ol> <p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Доверие человека к автоматизации: факторы влияния, методы оценки, проблемы чрезмерного и недостаточного доверия.</li> <li>7. Методы оценки ситуационной осведомлённости оператора (SAGAT, опросники, поведенческие метрики).</li> <li>8. Экономическая эффективность внедрения интеллектуальных систем и адаптивных ЧМИ.</li> <li>9. Сравнительный анализ методик оценки эффективности человеко-машинных интерфейсов.</li> <li>10. Примеры оценки эффективности на стендах и тренажёрах автоматизированных систем (авиация, энергетика, транспорт).</li> </ol>
---	---

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

#### 6.2.6. Индивидуальные задания для курсовой работы (проекта)

КР и КП по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем управления» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

### 6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Проектирование интеллектуальных систем управления:**

#### ПК-1.

1. Определение интеллектуальной системы управления (ИСУ) и её основные признаки.

2. Отличия интеллектуальных систем управления от классических автоматических систем.

3. Место и роль человек-машинного интерфейса (ЧМИ) в контуре интеллектуального управления.
4. Архитектура экспертной системы: база знаний, механизм вывода, подсистема объяснений.
5. Методы представления знаний в экспертных системах: правила, фреймы, семантические сети.
6. Прямой и обратный логический вывод в экспертных системах.
7. Применение экспертных систем в промышленной автоматизации и управлении.
8. Нечёткая логика: лингвистические переменные, функции принадлежности.
9. Правила «ЕСЛИ-ТО» в системах нечёткого управления.
10. Методы дефаззификации: центр тяжести, средний максимум.
11. Примеры применения нечётких регуляторов в технических системах.
12. Искусственные нейронные сети: архитектура (входной, скрытые, выходной слой).
13. Функции активации нейронов: сигмоида, ReLU, гиперболический тангенс.
14. Обучение нейросетевых регуляторов: метод обратного распространения ошибки.
15. Отличие нейросетевого регулятора от классического ПИД-регулятора.
16. Гибридные интеллектуальные системы: нейро-нечёткие сети, гибридные экспертные системы.
17. Классификация человек-машинных интерфейсов по каналам взаимодействия.
18. Принципы построения графических интерфейсов для АСУ ТП.
19. Голосовые интерфейсы: технологии распознавания речи и синтеза речи.
20. Жестовые и сенсорные интерфейсы: достоинства и ограничения.
21. Биометрические интерфейсы: идентификация оператора по отпечатку пальца, радужной оболочке, голосу.
22. Тактильные интерфейсы: вибрационная обратная связь, симуляция осязания.
23. Понятие когнитивного интерфейса и его отличие от классического ЧМИ.
24. Информационная модель рабочего места оператора.
25. Способы отображения информации: мнемосхемы, графики, цифровые индикаторы, видео.
26. Цветовое кодирование информации в ЧМИ: стандарты и рекомендации.
27. Звуковые сигналы в системах управления: типы, назначение, правила применения.

28. Принципы обратной связи в ЧМИ: подтверждение, предупреждение, подсказка.
29. Понятие адаптивного человек-машинного интерфейса.
30. Уровни адаптации интерфейса: отображение, логика взаимодействия, уровень автоматизации.
31. Методы распознавания действий оператора: анализ последовательности команд, времени реакции, частоты ошибок.
32. Алгоритмы подстройки интерфейса под уровень подготовки оператора (новичок, опытный, эксперт).
33. Интеллектуальные помощники и системы контекстных подсказок.
34. Проблема переадаптации интерфейса и методы её решения.
35. Критерии эффективности совместной работы человека и интеллектуальной системы.
36. Понятие когнитивной нагрузки: факторы, влияющие на её уровень.
37. Метод NASA-TLX для оценки когнитивной нагрузки.
38. Юзабилити-тестирование интерфейсов: цели, процедура, метрики.
39. Шкала SUS (System Usability Scale): назначение и интерпретация результатов.
40. Анализ ошибок оператора: классификация и методы снижения.
41. Сравнительный анализ экспертных, нечётких и нейросетевых систем управления.
42. Программные инструменты проектирования интеллектуальных систем управления (MATLAB Fuzzy Logic Toolbox, Neural Network Toolbox).
43. Моделирование нечёткого регулятора в Simulink.
44. Обучение нейросетевого регулятора на экспериментальных данных.
45. Применение генетических алгоритмов для оптимизации параметров интеллектуальных регуляторов.
46. Проблема «чёрного ящика» в нейросетевых системах и методы интерпретации решений.
47. SCADA-системы как платформа для реализации ЧМИ в промышленности.
48. Проектирование мнемосхем в SCADA-системах: требования и лучшие практики.
49. Организация системы алармов и событий в АСУ ТП.
50. Приоритизация алармов: критический, предупредительный, информационный уровни.
51. Проблема ложных срабатываний алармов и «эффект крика волка».
52. Методы защиты от пропущенных алармов.
53. Понятие ситуационной осведомлённости оператора (Situational Awareness) и методы её оценки (SAGAT).
54. Доверие оператора к автоматизации: факторы влияния и методы измерения.
55. Проблема чрезмерного доверия (over-trust) к интеллектуальной системе.
56. Проблема недостаточного доверия (under-trust) к автоматизации.

57. Методы поддержания оптимального уровня доверия оператора.
58. Эргономические стандарты проектирования ЧМИ (ГОСТ, ISO 9241, IEC 61770).
59. Психологические аспекты проектирования интерфейсов для АСУ ТП.
60. Влияние человеческого фактора на надёжность и безопасность системы управления.
61. Использование трекинга взгляда для оценки работы оператора.
62. Биометрические методы контроля состояния оператора (пульс, КГР, ЭЭГ).
63. Проектирование интерфейсов для работы в стрессовых и аварийных ситуациях.
64. Дополненная реальность (AR) в ЧМИ: примеры применения в управлении.
65. Виртуальная реальность (VR) для тренажёров операторов АСУ ТП.
66. Интерфейсы «мозг-компьютер» (BCI): современное состояние и перспективы.
67. Методы оценки эффективности интеллектуальной системы с учётом человеческого фактора.
68. Интегральный показатель эффективности человеко-машинной системы.
69. Экономическая эффективность внедрения адаптивных ЧМИ.
70. Кейсы внедрения интеллектуальных систем управления в промышленности (примеры).
71. Кейсы внедрения адаптивных интерфейсов в транспортных системах.
72. Сравнительный анализ российских и зарубежных разработок в области ИСУ и ЧМИ.
73. Этические аспекты проектирования интеллектуальных систем: приватность, ответственность, контроль.
74. Проблема распределения функций между человеком и интеллектуальной системой.
75. Концепция совместного интеллекта (Human-AI teaming).
76. Безопасность интеллектуальных систем управления: роль ЧМИ в предотвращении аварий.
77. Проектирование интерфейсов для операторов с ограниченными возможностями (инклюзивный дизайн).
78. Современные тренды развития интеллектуальных систем управления.
79. Современные тренды развития человек-машинных интерфейсов.
80. Перспективы создания полностью автономных систем управления и роль человека в них.

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

##### 6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знать принципы формализации технологических процессов управления в технических системах; методы искусственного интеллекта, применимые для автоматизации управления (нейронные сети, нечеткая логика, экспертные системы); критерии оценки целесообразности автоматизации; знать требования к составу и содержанию технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) и интеллектуальных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знать принципы формализации технологических процессов управления в технических системах; методы искусственного интеллекта, применимые для автоматизации управления (нейронные сети, нечеткая логика, экспертные системы); критерии оценки целесообразности автоматизации; знать требования к составу и содержанию технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) и интеллектуальных	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знать принципы формализации технологических процессов управления в технических системах; методы искусственного интеллекта, применимые для автоматизации управления (нейронные сети, нечеткая логика, экспертные системы); критерии оценки целесообразности автоматизации; знать требования к составу и содержанию технического задания на	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знать принципы формализации технологических процессов управления в технических системах; методы искусственного интеллекта, применимые для автоматизации управления (нейронные сети, нечеткая логика, экспертные системы); критерии оценки целесообразности автоматизации; знать требования к составу и содержанию технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП)

	систем; знать методы технико-экономического анализа инвестиционных проектов в области автоматизации; методики расчета затрат на разработку и внедрение интеллектуальных систем управления;	систем; знать методы технико-экономического анализа инвестиционных проектов в области автоматизации; методики расчета затрат на разработку и внедрение интеллектуальных систем управления;	разработку автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) и интеллектуальных систем; знать методы технико-экономического анализа инвестиционных проектов в области автоматизации; методики расчета затрат на разработку и внедрение интеллектуальных систем управления;	и интеллектуальных систем; знать методы технико-экономического анализа инвестиционных проектов в области автоматизации; методики расчета затрат на разработку и внедрение интеллектуальных систем управления;
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: уметь проводить анализ технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации; оценивать техническую и экономическую целесообразность внедрения интеллектуальной системы управления; уметь собирать, систематизировать и анализировать исходные данные о технической системе, режимах работы, ограничениях и критериях эффективности; уметь оценивать ожидаемую экономическую эффективность от внедрения интеллектуальной системы управления (снижение брака, энергопотребления, повышение производительности);	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений уметь проводить анализ технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации; оценивать техническую и экономическую целесообразность внедрения интеллектуальной системы управления; уметь собирать, систематизировать и анализировать исходные данные о технической системе, режимах работы, ограничениях и критериях эффективности; уметь оценивать ожидаемую экономическую эффективность от внедрения интеллектуальной системы управления (снижение брака, энергопотребления, повышение производительности);	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: уметь проводить анализ технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации; оценивать техническую и экономическую целесообразность внедрения интеллектуальной системы управления; уметь собирать, систематизировать и анализировать исходные данные о технической системе, режимах работы, ограничениях и критериях эффективности; уметь оценивать ожидаемую экономическую эффективность от внедрения интеллектуальной системы управления (снижение брака, энергопотребления,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений уметь проводить анализ технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации; оценивать техническую и экономическую целесообразность внедрения интеллектуальной системы управления; уметь собирать, систематизировать и анализировать исходные данные о технической системе, режимах работы, ограничениях и критериях эффективности; уметь оценивать ожидаемую экономическую эффективность от внедрения интеллектуальной системы управления (снижение брака, энергопотребления, повышение производительности);

			повышение производительности);	
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации; владеть методами документирования требований к интеллектуальной системе управления и оформления технического задания. владеть навыками подготовки технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов автоматизации технических систем.	Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации; владеть методами документирования требований к интеллектуальной системе управления и оформления технического задания. владеть навыками подготовки технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов автоматизации технических систем.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации; владеть методами документирования требований к интеллектуальной системе управления и оформления технического задания. владеть навыками подготовки технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов автоматизации технических систем.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации; владеть методами документирования требований к интеллектуальной системе управления и оформления технического задания. владеть навыками подготовки технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов автоматизации технических систем.

**Код и наименование компетенции ПК-2. Способен разрабатывать информационное обеспечение интеллектуальной АСУП**

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знать методы проектирования баз данных для систем управления реального времени; принципы построения интеллектуальных моделей данных; стандарты информационного обмена в промышленных системах; знать типовые	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знать методы проектирования баз данных для систем управления реального времени; принципы построения интеллектуальных моделей данных; стандарты информационного обмена в промышленных системах; знать типовые схемы потоков	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знать методы проектирования баз данных для систем управления реального времени; принципы построения интеллектуальных моделей данных; стандарты информационного обмена в промышленных	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знать методы проектирования баз данных для систем управления реального времени; принципы построения интеллектуальных моделей данных; стандарты информационного обмена в промышленных системах; знать типовые схемы

	схемы потоков данных в распределенных системах управления; методы интеллектуальной обработки данных для управления; знать принципы интеграции разнородных информационных систем в промышленности; стандарты обмена данными;	данных в распределенных системах управления; методы интеллектуальной обработки данных для управления; знать принципы интеграции разнородных информационных систем в промышленности; стандарты обмена данными;	системах; знать типовые схемы потоков данных в распределенных системах управления; методы интеллектуальной обработки данных для управления; знать принципы интеграции разнородных информационных систем в промышленности; стандарты обмена данными;	потоков данных в распределенных системах управления; методы интеллектуальной обработки данных для управления; знать принципы интеграции разнородных информационных систем в промышленности; стандарты обмена данными;
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: уметь проектировать структуры данных для хранения технологической информации, параметров работы оборудования и результатов интеллектуальной обработки; уметь разрабатывать алгоритмы и схемы сбора, передачи, фильтрации, агрегации и анализа технологических данных; уметь объединять данные от различных источников в единое информационное пространство;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений уметь проектировать структуры данных для хранения технологической информации, параметров работы оборудования и результатов интеллектуальной обработки; уметь разрабатывать алгоритмы и схемы сбора, передачи, фильтрации, агрегации и анализа технологических данных; уметь объединять данные от различных источников в единое информационное пространство;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: уметь проектировать структуры данных для хранения технологической информации, параметров работы оборудования и результатов интеллектуальной обработки; уметь разрабатывать алгоритмы и схемы сбора, передачи, фильтрации, агрегации и анализа технологических данных; уметь объединять данные от различных источников в единое информационное пространство;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений уметь проектировать структуры данных для хранения технологической информации, параметров работы оборудования и результатов интеллектуальной обработки; уметь разрабатывать алгоритмы и схемы сбора, передачи, фильтрации, агрегации и анализа технологических данных; уметь объединять данные от различных источников в единое информационное пространство;
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: владеть методами стандартизации документооборота, классификации и кодирования технико-экономической информации в АСУ ТП; владеть методиками проектирования информационных потоков между уровнями	Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: владеть методами стандартизации документооборота, классификации и кодирования технико-экономической информации в АСУ ТП; владеть методиками проектирования	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет владеть методами стандартизации документооборота, классификации и кодирования технико-экономической	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: владеть методами стандартизации документооборота, классификации и кодирования технико-экономической информации в АСУ ТП; владеть методиками

	иерархии АСУ ТП; владеть способностью создавать интегрированные информационные базы для поддержки принятия интеллектуальных решений в управлении техническими системами.	информационных потоков между уровнями иерархии АСУ ТП; владеть способностью создавать интегрированные информационные базы для поддержки принятия интеллектуальных решений в управлении техническими системами.	информации в АСУ ТП; владеть методиками проектирования информационных потоков между уровнями иерархии АСУ ТП; владеть способностью создавать интегрированные информационные базы для поддержки принятия интеллектуальных решений в управлении техническими системами.	проектирования информационных потоков между уровнями иерархии АСУ ТП; владеть способностью создавать интегрированные информационные базы для поддержки принятия интеллектуальных решений в управлении техническими системами.
--	--	--	---	---

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем управления» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности и компетенции на данном этапе / оценка
ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем	на уровне знаний: знать принципы формализации технологических процессов управления в технических системах; методы искусственного интеллекта, применимые для автоматизации управления (нейронные сети, нечеткая логика, экспертные системы); критерии оценки целесообразности автоматизации; знать требования к составу и содержанию технического задания на	на уровне умений: уметь проводить анализ технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации; оценивать техническую и экономическую целесообразность внедрения интеллектуальной системы управления; уметь собирать, систематизировать и анализировать исходные данные о технической системе, режимах работы, ограничениях и критериях эффективности; уметь оценивать	на уровне навыков: владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации; владеть методами документирования требований к интеллектуальной системе управления и оформления технического задания. владеть навыками подготовки технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов автоматизации технических систем.	

	<p>разработку автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) и интеллектуальных систем; знать методы технико-экономического анализа инвестиционных проектов в области автоматизации; методики расчета затрат на разработку и внедрение интеллектуальных систем управления;</p>	<p>ожидаемую экономическую эффективность от внедрения интеллектуальной системы управления (снижение брака, энергопотребления, повышение производительности);</p>		
<p>ПК-2. Способен разрабатывать информационное обеспечение интеллектуальной АСУП</p>	<p>на уровне знаний: знать методы проектирования баз данных для систем управления реального времени; принципы построения интеллектуальных моделей данных; стандарты информационного обмена в промышленных системах; знать типовые схемы потоков данных в распределенных системах управления; методы интеллектуальной обработки данных для управления; знать принципы интеграции разнородных информационных систем в промышленности; стандарты обмена данными;</p>	<p>на уровне умений: уметь проектировать структуры данных для хранения технологической информации, параметров работы оборудования и результатов интеллектуальной обработки; уметь разрабатывать алгоритмы и схемы сбора, передачи, фильтрации, агрегации и анализа технологических данных; уметь объединять данные от различных источников в единое информационное пространство;</p>	<p>на уровне навыков: владеть методами стандартизации документооборота, классификации и кодирования технико-экономической информации в АСУ ТП; владеть методиками проектирования информационных потоков между уровнями иерархии АСУ ТП; владеть способностью создавать интегрированные информационные базы для поддержки принятия интеллектуальных решений в управлении техническими системами.</p>	
<p>Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)</p>				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем управления», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература:

1. Трофимов, В. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Цифровая трансформация, искусственный интеллект : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Е. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт,

2026. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21777-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590642>.

2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583592>.

3. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-22201-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600894>.

4. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584580>.

#### Дополнительная литература:

1. Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для вузов / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08684-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584574>.

2. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебник для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585507>.

#### Периодика:

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки: Научный рецензируемый журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Вычислительная математика и информатика» : Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.susu.ru/cmi> - Текст : электронный.

3. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»: Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.susu.ru/ctcr> - Текст : электронный.

## 9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
<p>Ассоциация инженерного образования России <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a></p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ</p>
<p>Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a></p>	<p>Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ</p>
<p>Научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a></p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ</p>
<p>Сайт Института научной информации по общественным наукам РАН <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a></p>	<p>Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост – около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.</p>
<p>Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></p>	<p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.</p>
<p><a href="http://computerra.ru">computerra.ru</a>-Компьютерра : Новости про компьютеры, железо, новые технологии, информационные технологии</p>	<p>Компьютерра — это ресурс о современных технологиях, которые пришли в потребительский сегмент из научных сфер. Задача — понятным языком рассказать читателям о том будущем, которое уже наступило и стало доступным рядовым потребителям. Ресурс помогает разобраться в таких сложных на первый взгляд вещах, как блокчейн, облачные технологии, дополненная и виртуальная реальности, искусственный интеллект, робототехника и других, а</p>

	также знакомит с новыми продуктами и устройствами, которые делают жизнь проще, безопаснее и интереснее.
Информационные технологии – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях <a href="http://novtex.ru">novtex.ru</a>	Издательство выпускает теоретические и прикладные научно-технические журналы, обеспечивающие научной, производственной, обзорно-аналитической и образовательной информацией руководящих работников и специалистов промышленных предприятий, научных академических и отраслевых организаций, а также учебных заведений в области приоритетных направлений развития науки и технологий.
iXBT.com - актуальные новости из сферы IT, обзоры смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, программного обеспечения и периферийных устройств <a href="http://ixbt.com">ixbt.com</a>	iXBT.com — специализированный российский информационно-аналитический сайт с самыми актуальными новостями из сферы IT, науки, техники, космоса и автомобильной отрасли. Детальными обзорами смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, бытовой техники и устройств для ремонта, сада и огорода, программного обеспечения и периферийных устройств. На сайте ежедневно освещаются вопросы цифровых технологий и современных решений на их базе.

## 10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<b>№ 2026</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) <u>Компьютерный класс</u> <u>Лаборатория микропроцессоров</u> <u>Лаборатория информационных технологий</u>	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант-справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	

<b>№ 211б</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) <u>Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем»</u> <u>Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА»</u>	Windows 7 OLPNLAcmmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D v20 и v21	Сублицензионный договор № Нп-22-00044 от 21.03.2022 (бессрочная лицензия)
	PaitNet	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<b>№ 103а</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника

<p>обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория микропроцессоров Лаборатория информационных технологий <b>№ 2026</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА» <b>№ 2116</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды, автоматизированные рабочие места на 15 обучающихся, автоматизированное рабочее место преподавателя, <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран), маркерная доска, программное обеспечение общего и профессионального назначения</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся <b>№ 103а</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

## 12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы,

рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

***Методические указания для занятий лабораторного типа.***

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. Проверка знаний проводится в форме, которую определяет преподаватель дисциплины (тестирование, опрос).

При проведении лабораторных занятий выделяют следующие разделы:

- общие положения (перечень лабораторных или практических занятий);
- общие требования к выполнению работ;
- инструкция по каждой работе;
- справочные материалы и т. д.

Лабораторные занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы, при необходимости, следует обратиться за помощью к преподавателю.

***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;

- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

### рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_