

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 2026.05.27 15:25:45

Университет: Московский политехнический университет

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Идентификация и диагностика систем»

(наименование дисциплины)

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

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 «Информационные технологии» являются:

- освоение принципов получения математических моделей систем управления;
- изучение экспериментальных и аналитических методов идентификации;
- изучение способов оценки адекватности моделей;
- изучение методов технической диагностики систем управления.

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

- получение навыков проведения экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

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	C/02.6	6
	6		Разработка заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП	C/03.6	6	
	6		Контроль ввода в действие и эксплуатации АСУП	C/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 систем	ПК 1.1 Знать: определение возможности формализации элементов системы управления, организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим с использованием методов искусственного интеллекта	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; на уровне умений: уметь проводить анализ технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации; оценивать техническую и экономическую целесообразность внедрения интеллектуальной системы управления; на уровне навыков: владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации.
		ПК 1.2 Уметь: выполнять сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание интеллектуальной АСУП.	на уровне знаний: знать требования к составу и содержанию технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) и интеллектуальных систем; на уровне умений: уметь собирать, систематизировать и анализировать исходные данные о технической системе, режимах работы, ограничениях и критериях эффективности;

		<p>ПК 1.3 Владеть: способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование необходимости создания интеллектуальной АСУП.</p>	<p>на уровне навыков: владеть методами документирования требований к интеллектуальной системе управления и оформления технического задания.</p> <p>-----</p> <p>на уровне знаний: знать методы технико-экономического анализа инвестиционных проектов в области автоматизации; методики расчета затрат на разработку и внедрение интеллектуальных систем управления;</p> <p>на уровне умений: уметь оценивать ожидаемую экономическую эффективность от внедрения интеллектуальной системы управления (снижение брака, энергопотребления, повышение производительности);</p> <p>на уровне навыков: владеть навыками подготовки технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов автоматизации технических систем.</p>
<p>ПК-4. Способен контролировать ввод в действие и эксплуатации интеллектуальной АСУП</p>	<p>ПК 4.1 Знать: методы контроля результатов опытной эксплуатации интеллектуальной АСУП.</p> <p>ПК 4.2 Уметь: проверять методическое обеспечение интеллектуальной АСУП.</p> <p>ПК 4.3 Владеть: способностью оценить эффективность интеллектуальной АСУП в условиях промышленной эксплуатации.</p>	<p>на уровне знаний: знать методы и критерии приемо-сдаточных испытаний автоматизированных систем управления; порядок проведения опытной эксплуатации; методики фиксации параметров работы системы;</p> <p>на уровне умений: уметь контролировать соответствие фактических характеристик интеллектуальной системы требованиям технического задания в процессе опытной эксплуатации;</p> <p>на уровне навыков: владеть методами анализа отклонений и формирования актов и протоколов испытаний.</p> <p>-----</p> <p>на уровне знаний: знать состав эксплуатационной документации; требования к методикам поверки, настройки и обслуживания;</p> <p>на уровне умений: уметь проверять полноту и качество методического обеспечения АСУ ТП, включая инструкции для персонала, регламенты и методики;</p> <p>на уровне навыков: владеть навыками экспертизы технической и эксплуатационной документации на соответствие нормативным требованиям.</p> <p>-----</p> <p>на уровне знаний: знать показатели эффективности автоматизированных систем управления;</p> <p>на уровне умений: уметь собирать статистику работы системы в реальных условиях, вычислять фактические значения показателей эффективности, сравнивать с проектными;</p> <p>на уровне навыков: владеть способностью формировать заключение об эффективности интеллектуальной</p>	<p>на уровне знаний: знать методы и критерии приемо-сдаточных испытаний автоматизированных систем управления; порядок проведения опытной эксплуатации; методики фиксации параметров работы системы;</p> <p>на уровне умений: уметь контролировать соответствие фактических характеристик интеллектуальной системы требованиям технического задания в процессе опытной эксплуатации;</p> <p>на уровне навыков: владеть методами анализа отклонений и формирования актов и протоколов испытаний.</p> <p>-----</p> <p>на уровне знаний: знать состав эксплуатационной документации; требования к методикам поверки, настройки и обслуживания;</p> <p>на уровне умений: уметь проверять полноту и качество методического обеспечения АСУ ТП, включая инструкции для персонала, регламенты и методики;</p> <p>на уровне навыков: владеть навыками экспертизы технической и эксплуатационной документации на соответствие нормативным требованиям.</p> <p>-----</p> <p>на уровне знаний: знать показатели эффективности автоматизированных систем управления;</p> <p>на уровне умений: уметь собирать статистику работы системы в реальных условиях, вычислять фактические значения показателей эффективности, сравнивать с проектными;</p> <p>на уровне навыков: владеть способностью формировать заключение об эффективности интеллектуальной</p>

			АСУ ТП и вырабатывать рекомендации по доработке.
--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.3 «Идентификация и диагностика систем» реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Элективные дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» преподается обучающимся по очной форме обучения во 8-м семестре, по заочной форме обучения в 10-м семестре.

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-1, ПК-4 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин Учебная практика: ознакомительная практика, Учебная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Технологические процессы автоматизированных систем, Технические средства автоматизации и управления, ЭВМ и периферийные устройства, Оптимальные системы управления, Производственная практика: проектная практика, Локальные системы управления, Надежность систем управления и является предшествующей для изучения дисциплин Моделирование систем управления, Производственная практика: преддипломная практика, Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 8-м семестре, по заочной форме обучения экзамен в 10-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 8 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	6 з.е. - 216 ак.час	216 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	49	49
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	16	16
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	131	131
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен – 36 часов	Экзамен – 36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 10 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	6 з.е. - 216 ак.час	216 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	19	19
<i>Лекции</i>	6	6
<i>Лабораторные занятия</i>	6	6
<i>Семинары, практические занятия</i>	6	6
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	188	188
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	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 занятия		
Тема 1. Основные сведения об идентификации	2	2	2	26	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Тема 2. Пассивный и активный эксперименты. Идентификация статических объектов	2	2	2	26	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Тема 3. Полный и дробный факторный эксперименты. Идентификация динамических	4	4	4	26	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2.

объектов					ПК-4.3.
Тема 4. Идентификация параметрическая и непараметрическая. Идентификация по временным и частотным характеристикам	4	4	4	26	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Тема 5. Техническая диагностика систем	4	4	4	27	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Консультации	1			-	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Курсовая работа (курсовой проект)				-	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Контроль (экзамен)				36	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
ИТОГО	49			131	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Основные сведения об идентификации	2	-	-	36	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Тема 2. Пассивный и активный эксперименты. Идентификация статических объектов	-	2	2	38	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Тема 3. Полный и дробный факторный эксперименты. Идентификация динамических объектов	2	2	-	38	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Тема 4. Идентификация параметрическая и непараметрическая. Идентификация по временным и частотным характеристикам	-	-	2	38	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Тема 5. Техническая диагностика систем	2	2	2	38	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2.

				ПК-4.3.
Консультации	1		-	ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Курсовая работа (курсовой проект)	-			ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
Контроль (экзамен)	9			ПК-1.1.,ПК-1.2. ПК-1.3, ПК-4.1.,ПК-4.2. ПК-4.3.
ИТОГО	19		188	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные сведения об идентификации

Определение идентификации системы и её важность в управлении.

Основные цели и задачи идентификации: получение математической модели, оценка параметров и состояния системы.

Классификация систем и объектов, подлежащих идентификации.

Методы и подходы к идентификации: экспериментальные, статистические и теоретические.

Примеры применения идентификации в различных областях.

Тема 2. Пассивный и активный эксперименты. Идентификация статических объектов

Определение пассивных и активных экспериментов и их отличие.

Методы проведения пассивных экспериментов: анализ естественных процессов.

Методы проведения активных экспериментов: воздействие на систему для получения данных.

Идентификация статических объектов: методы и примеры.

Преимущества и недостатки каждого из подходов.

Тема 3. Полный и дробный факторный эксперименты. Идентификация динамических объектов

Определение полного и дробного факторного эксперимента.

Методология проведения факторных экспериментов: планирование, сбор данных и анализ.

Идентификация динамических объектов: особенности и методы.

Примеры применения факторных экспериментов для идентификации.

Сравнение эффективности полного и дробного подходов.

Тема 4. Идентификация параметрическая и непараметрическая. Идентификация по временным и частотным характеристикам

Определение параметрической и непараметрической идентификации.

Методы параметрической идентификации: оценка параметров моделей.

Методы непараметрической идентификации: использование эмпирических данных.

Идентификация по временным характеристикам: анализ временных рядов.

Идентификация по частотным характеристикам: использование спектрального анализа.

Тема 5. Техническая диагностика систем

Определение технической диагностики и её значение в управлении системами.

Методы и подходы к технической диагностике: анализ, тестирование, мониторинг.

Системы диагностики: компоненты и структура.

Примеры применения технической диагностики в различных отраслях.

Роль диагностики в повышении надежности и эффективности систем.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления 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

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Основные сведения об идентификации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение идентификации и её цели. 2. Задачи идентификации в управлении системами. 3. Классификация объектов идентификации. 4. Методы идентификации: экспериментальные и статистические. 5. Примеры применения идентификации в практике. 	Изучение примеров идентификации систем в различных областях. Подготовка краткого обзора методов идентификации.
Тема 2. Пассивный и активный эксперименты. Идентификация статических объектов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение пассивных и активных экспериментов. 2. Методы проведения пассивных экспериментов. 3. Методы проведения активных экспериментов. 4. Идентификация статических объектов: методы и примеры. 5. Преимущества и недостатки подходов. 	Анализ примеров пассивных и активных экспериментов. Решение задач на идентификацию статических объектов.
Тема 3. Полный и дробный факторный эксперименты. Идентификация динамических объектов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение полного и дробного факторного эксперимента. 2. Методология проведения факторных экспериментов. 3. Идентификация динамических объектов: особенности и методы. 4. Примеры применения факторных экспериментов. 5. Сравнение эффективности подходов. 	Проведение анализа результатов факторных экспериментов. Решение задач на идентификацию динамических объектов.
Тема 4. Идентификация параметрическая и	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение параметрической и непараметрической идентификации. 2. Методы параметрической идентификации: оценка 	Анализ примеров параметрической и непараметрической

непараметрическая. Идентификация по временным и частотным характеристикам	параметров. 3. Методы непараметрической идентификации: использование эмпирических данных. 4. Идентификация по временным характеристикам. 5. Идентификация по частотным характеристикам.	идентификации. Решение задач на идентификацию по временным и частотным характеристикам.
Тема 5. Техническая диагностика систем	1. Определение технической диагностики и её значение. 2. Методы и подходы к технической диагностике. 3. Системы диагностики: компоненты и структура. 4. Примеры применения технической диагностики. 5. Роль диагностики в повышении надежности систем.	Изучение примеров технической диагностики в различных отраслях. Подготовка анализа методов диагностики и их эффективности.

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. Основные сведения об идентификации	ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем ПК-4. Способен контролировать ввод в действие и	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	Опрос, доклад, реферат, тест, экзамен

		эксплуатации интеллектуальной АСУП	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 4.1 Знать: методы контроля результатов опытной эксплуатации интеллектуальной АСУП. ПК 4.2 Уметь: проверять методическое обеспечение интеллектуальной АСУП. ПК 4.3 Владеть: способностью оценить эффективность интеллектуальной АСУП в условиях промышленной эксплуатации.	
2.	Тема 2. Пассивный и активный эксперименты. Идентификация статических объектов	ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем ПК-4. Способен контролировать ввод в действие и эксплуатации 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 4.1 Знать: методы контроля результатов опытной эксплуатации интеллектуальной АСУП. ПК 4.2 Уметь: проверять методическое обеспечение интеллектуальной АСУП. ПК 4.3 Владеть: способностью оценить эффективность интеллектуальной АСУП в условиях промышленной эксплуатации.	Опрос, доклад, реферат, тест, экзамен

3.	Тема 3. Полный и дробный факторный эксперименты. Идентификация динамических объектов	ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем ПК-4. Способен контролировать ввод в действие и эксплуатации 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 4.1 Знать: методы контроля результатов опытной эксплуатации интеллектуальной АСУП. ПК 4.2 Уметь: проверять методическое обеспечение интеллектуальной АСУП. ПК 4.3 Владеть: способностью оценить эффективность интеллектуальной АСУП в условиях промышленной эксплуатации.	Опрос, доклад, реферат, тест, экзамен
4.	Тема 4. Идентификация параметрическая и непараметрическая. Идентификация по временным и частотным характеристикам	ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем ПК-4. Способен контролировать ввод в действие и эксплуатации 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 4.1 Знать: методы контроля результатов	Опрос, доклад, реферат, тест, экзамен

			опытной эксплуатации интеллектуальной АСУП. ПК 4.2 Уметь: проверять методическое обеспечение интеллектуальной АСУП. ПК 4.3 Владеть: способностью оценить эффективность интеллектуальной АСУП в условиях промышленной эксплуатации.	
5.	Тема 5. Техническая диагностика систем	ПК-1. Способен определять целесообразность автоматизации процессов управления в организации с применением интеллектуальных систем ПК-4. Способен контролировать ввод в действие и эксплуатации 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 4.1 Знать: методы контроля результатов опытной эксплуатации интеллектуальной АСУП. ПК 4.2 Уметь: проверять методическое обеспечение интеллектуальной АСУП. ПК 4.3 Владеть: способностью оценить эффективность интеллектуальной АСУП в условиях промышленной эксплуатации.	Опрос, доклад, реферат, тест, 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 «Идентификация и диагностика систем» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у

студентов формируются компетенции ПК-1, ПК-4

Формирование компетенции ПК-1 начинается с изучения дисциплин «Технические средства автоматизации и управления», «ЭВМ и периферийные устройства», «Оптимальные системы управления».

Формирование компетенции ПК-4 начинается с изучения дисциплин
Учебная практика: ознакомительная практика, Учебная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, «Технологические процессы автоматизированных систем», «Технические средства автоматизации и управления», Производственная практика: проектная практика, «Локальные системы управления», «Надежность систем управления».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе изучения дисциплин «Моделирование систем управления», Производственная практика: преддипломная практика.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-1, ПК-4 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-4 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.3 «Идентификация и диагностика систем» 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. Основные сведения об идентификации	ПК-1 1. Понятие идентификации в автоматизированных системах 2. Классификация задач идентификации 3. Основные этапы процесса идентификации 4. Построение математических моделей объектов 5. Роль априорной информации в идентификации 6. Понятие адекватности модели 7. Критерии качества моделей

	<p>8. Принципы выбора структуры модели</p> <p>9. Области применения идентификации</p> <p>10. Ограничения и особенности идентификации в реальных условиях</p> <p>ПК-4</p> <p>11. Использование методов идентификации в системах управления</p> <p>12. Выбор параметров модели для оптимального управления</p> <p>13. Практические примеры применения идентификации</p> <p>14. Обработка экспериментальных данных для целей управления</p> <p>15. Влияние неточностей модели на качество управления</p> <p>16. Требования к точности идентификации в промышленных условиях</p> <p>17. Программные средства для идентификации объектов</p> <p>18. Подготовка системы к идентификации на этапе проектирования</p> <p>19. Сравнение методов идентификации в прикладных задачах</p> <p>20. Роль инженера в процессе идентификации систем</p>
<p>Тема 2. Пассивный и активный эксперименты. Идентификация статических объектов</p>	<p>ПК-1</p> <p>1. Отличия пассивного и активного экспериментов</p> <p>2. Требования к входным воздействиям при активном эксперименте</p> <p>3. Организация сбора данных при пассивном эксперименте</p> <p>4. Примеры активных экспериментов в инженерной практике</p> <p>5. Математическое описание статических объектов</p> <p>6. Методы аппроксимации статических характеристик</p> <p>7. Обработка результатов экспериментов</p> <p>8. Использование регрессионного анализа</p> <p>9. Погрешности измерений и их влияние на идентификацию</p> <p>10. Интерпретация результатов для статических моделей</p> <p>ПК-4</p> <p>11. Выбор типа эксперимента в зависимости от задач диагностики</p> <p>12. Применение статических моделей в системах управления</p> <p>13. Использование идентификации для настройки систем</p> <p>14. Влияние типа входных воздействий на точность моделей</p> <p>15. Автоматизация процесса проведения экспериментов</p> <p>16. Реализация экспериментов в реальных производственных условиях</p> <p>17. Использование ПЛК для сбора экспериментальных данных</p> <p>18. Связь между идентификацией и калибровкой оборудования</p> <p>19. Анализ устойчивости статических моделей</p> <p>20. Документирование результатов экспериментов</p>
<p>Тема 3. Полный и дробный факторный эксперименты. Идентификация динамических объектов</p>	<p>ПК-1</p> <p>1. Цели и структура факторного эксперимента</p> <p>2. Отличия полного и дробного факторного эксперимента</p> <p>3. Построение плана эксперимента</p> <p>4. Выбор уровней факторов</p> <p>5. Анализ влияния факторов на поведение системы</p>

	<p>6. Примеры факторных экспериментов в технике</p> <p>7. Временные характеристики динамических объектов</p> <p>8. Построение переходных характеристик</p> <p>9. Оценка точности модели динамического объекта</p> <p>10. Использование фильтрации и сглаживания данных</p> <p>ПК-4</p> <p>11. Роль факторного анализа в диагностике систем</p> <p>12. Построение моделей динамики для управления</p> <p>13. Применение факторных моделей в адаптивных системах</p> <p>14. Использование экспериментальных данных в САУ</p> <p>15. Программная реализация факторного анализа</p> <p>16. Анализ чувствительности системы к параметрам модели</p> <p>17. Обоснование выбора факторов и уровней</p> <p>18. Совмещение факторного анализа и симуляционного моделирования</p> <p>19. Использование идентификации для настройки ПИД-регуляторов</p> <p>20. Интерпретация результатов в производственной практике</p>
<p>Тема 4. Идентификация параметрическая и непараметрическая. Идентификация по временным и частотным характеристикам</p>	<p>ПК-1</p> <p>1. Отличия параметрической и непараметрической идентификации</p> <p>2. Модели ARX, ARMAX и их применение</p> <p>3. Методы оценки параметров моделей</p> <p>4. Использование корреляционных функций</p> <p>5. Частотный подход к идентификации</p> <p>6. Построение АЧХ и ФЧХ по экспериментальным данным</p> <p>7. Преобразование Фурье в анализе сигналов</p> <p>8. Работа с временными рядами</p> <p>9. Устойчивость оценок параметров</p> <p>10. Примеры применения параметрических моделей</p> <p>ПК-4</p> <p>11. Использование идентификации в частотной области для диагностики</p> <p>12. Роль временных характеристик в управлении</p> <p>13. Применение спектрального анализа к промышленным объектам</p> <p>14. Построение регуляторов на основе частотных характеристик</p> <p>15. Идентификация в условиях помех</p> <p>16. Выбор метода идентификации в зависимости от задачи</p> <p>17. Сравнение параметрического и непараметрического подходов</p> <p>18. Обоснование выбора структуры модели</p> <p>19. Аппаратные средства для сбора данных</p> <p>20. Использование идентификационных моделей в ПИД-настройке</p>
<p>Тема 5. Техническая диагностика систем</p>	<p>ПК-1</p> <p>1. Основы технической диагностики</p> <p>2. Этапы диагностики технических систем</p> <p>3. Методы контроля состояния оборудования</p> <p>4. Диагностические признаки и их классификация</p>

	5. Анализ отказов и сбоев 6. Прогнозирование ресурса и срока службы 7. Методы обработки диагностической информации 8. Построение логических и вероятностных моделей диагностики 9. Интерпретация результатов диагностики 10. Использование экспертных систем в диагностике ПК-4 11. Внедрение систем диагностики в производство 12. Диагностика в системах технического обслуживания 13. Интеграция диагностики в системы SCADA 14. Автоматизация сбора и анализа диагностических данных 15. Построение систем поддержки принятия решений 16. Диагностика в реальном времени 17. Практическое применение вибродиагностики 18. Использование термографии в технической диагностике 19. Построение диагностических моделей для прогнозирования 20. Влияние точности диагностики на надежность оборудования
--	--

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. Основные сведения об идентификации	ПК-1 1. Понятие и цели идентификации технических систем 2. Классификация методов идентификации 3. Роль математического моделирования в процессе идентификации 4. Требования к экспериментальным данным для успешной идентификации 5. Примеры задач идентификации в инженерной практике ПК-4 6. Применение идентификации в системах автоматического управления 7. Инструменты и программные средства для идентификации систем

	8. Влияние точности модели на устойчивость и управляемость системы 9. Особенности идентификации в условиях ограниченного наблюдения 10. Связь между идентификацией и адаптивным управлением
Тема 2. Пассивный и активный эксперименты. Идентификация статических объектов	ПК-1 1. Отличия между пассивным и активным экспериментом 2. Примеры пассивных экспериментов в технических системах 3. Активный эксперимент: постановка и реализация 4. Методика идентификации статических объектов 5. Практические примеры идентификации простых статических моделей ПК-4 6. Оценка информативности сигналов в активном эксперименте 7. Аппаратные средства проведения активного эксперимента 8. Выбор параметров эксперимента для повышения точности 9. Применение активной идентификации в системах управления 10. Проблемы и ограничения при идентификации статических объектов
Тема 3. Полный и дробный факторный эксперименты. Идентификация динамических объектов	ПК-1 1. Методика проведения полного факторного эксперимента 2. Сокращение числа опытов при дробном факторном эксперименте 3. Применение факторного анализа в инженерных исследованиях 4. Идентификация динамических объектов по экспериментальным данным 5. Влияние структуры модели на точность идентификации ПК-4 6. Использование факторного эксперимента в сложных производственных системах 7. Методы сокращения числа факторов без потери информации 8. Интеграция результатов эксперимента в динамическую модель 9. Примеры идентификации в реальном времени 10. Программные решения для обработки результатов факторного эксперимента
Тема 4. Идентификация параметрическая и непараметрическая. Идентификация по временным и частотным характеристикам	ПК-1 1. Отличие параметрических и непараметрических методов 2. Примеры параметрических моделей: ARX, OE, Box-Jenkins 3. Основные принципы непараметрической идентификации 4. Анализ временных характеристик объекта для построения модели 5. Построение моделей на основе частотного отклика ПК-4 6. Выбор подходящего метода идентификации в зависимости от задачи 7. Обработка сигналов при частотной идентификации 8. Оценка достоверности полученных моделей

	9. Реализация идентификации в системах сбора и обработки данных 10. Применение методов частотного анализа на производстве
Тема 5. Техническая диагностика систем	ПК-1 1. Цели и задачи технической диагностики 2. Этапы построения системы технической диагностики 3. Методы контроля и оценки технического состояния 4. Виды отказов и их диагностика 5. Использование диагностических моделей при техническом обслуживании ПК-4 6. Встроенные системы диагностики в автоматизированных установках 7. Применение методов машинного обучения в диагностике 8. Диагностика на основе анализа сигналов и шумов 9. Роль диагностики в повышении надежности оборудования 10. Примеры систем технической диагностики в промышленности

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 идентификация системы?

- 1) Процесс восстановления параметров системы по входным и выходным данным
- 2) Процесс настройки оборудования
- 3) Процесс тестирования пользователей
- 4) Процесс проектирования системы

2. Какой метод чаще всего используется для идентификации линейных систем?

- 1) Метод наименьших квадратов
- 2) Метод Монте-Карло
- 3) Метод проб и ошибок
- 4) Метод конечных элементов

3. Что такое модель системы?

- 1) Абстрактное представление системы, описывающее ее поведение
- 2) Физический прототип
- 3) Список компонентов системы
- 4) Руководство по эксплуатации

4. Какой параметр не относится к динамическим характеристикам системы?

- 1) Время установления
- 2) Переходный процесс
- 3) Рабочая температура
- 4) Частотная характеристика

5. Что такое диагностика системы?

- 1) Определение состояния системы и выявление неисправностей
- 2) Разработка программного обеспечения
- 3) Управление системой в реальном времени
- 4) Оценка производительности сотрудников

6. Для чего применяется спектральный анализ в идентификации?

- 1) Для выделения частотных составляющих сигнала
- 2) Для оценки надежности
- 3) Для управления ресурсами
- 4) Для визуализации данных

7. Что характеризует параметр "устойчивость системы"?

- 1) Способность системы возвращаться в состояние равновесия после возмущения
- 2) Максимальную нагрузку
- 3) Время отклика на команду
- 4) Скорость передачи данных

8. Какая из характеристик относится к системам с интегрирующим поведением?

- 1) Выходной сигнал пропорционален интегралу входного
- 2) Выход всегда постоянен
- 3) Выходной сигнал равен входному
- 4) Выходной сигнал не зависит от входного

9. Что такое апериодическая система?

- 1) Система без колебаний, с затухающим откликом
- 2) Система с периодическим сигналом
- 3) Система с нарастающим откликом
- 4) Система с постоянной амплитудой

10. Какой из методов используется для диагностики неисправностей по вибрационным сигналам?

- 1) Спектральный анализ
- 2) Метод Монте-Карло
- 3) Метод Левенберга-Марквардта
- 4) Метод гистограмм

11. Что характеризует разомкнутая система управления?

- 1) Нет обратной связи
- 2) Есть обратная связь
- 3) Система не работает
- 4) Система автономна

12. Что называется входом системы?

- 1) Воздействие, подаваемое на систему извне
- 2) Выходной сигнал
- 3) Внутренний параметр
- 4) Состояние системы

13. Какое уравнение используется для описания динамики линейной системы?

- 1) Дифференциальное уравнение
- 2) Алгебраическое уравнение
- 3) Экспоненциальное уравнение
- 4) Логарифмическое уравнение

14. Что такое статическая характеристика системы?

- 1) Зависимость выходного сигнала от входного при установившемся режиме
- 2) Временная зависимость выходного сигнала
- 3) Амплитудно-частотная характеристика
- 4) График работы оператора

15. Что не входит в состав диагностики систем?

- 1) Разработка новой продукции
- 2) Выявление дефектов
- 3) Оценка технического состояния
- 4) Контроль параметров

16. Какая величина показывает время реакции системы?

- 1) Время задержки
- 2) Максимальная нагрузка
- 3) Частота
- 4) Температура

17. Что такое передаточная функция системы?

- 1) Отношение преобразованного выходного сигнала к преобразованному входному
- 2) Величина сопротивления
- 3) Скорость передачи сигнала
- 4) Время отклика

18. Какой метод идентификации основан на сравнении выходных сигналов системы и модели?

- 1) Метод параметрической идентификации
- 2) Метод Монте-Карло
- 3) Метод графического анализа
- 4) Метод случайных чисел

19. Для чего используется метод минимизации ошибки?

- 1) Для нахождения параметров модели, минимизирующих разницу с экспериментом
- 2) Для увеличения ошибки
- 3) Для управления системой
- 4) Для настройки интерфейса

20. Что такое обратная связь?

- 1) Использование выходного сигнала для регулирования входа
- 2) Входной сигнал системы
- 3) Отказ оборудования
- 4) Запись данных

21. Какая система называется линейной?

- 1) Если справедливо принцип суперпозиции
- 2) Если выход всегда равен нулю
- 3) Если система не изменяется во времени
- 4) Если выход не зависит от входа

22. Что означает устойчивость по Ляпунову?

- 1) Решение системы остаётся ограниченным при малых возмущениях
- 2) Выходной сигнал растёт без ограничений
- 3) Система не реагирует на входные сигналы
- 4) Вход и выход равны

23. Что характеризует интегрирующее звено в системах управления?

- 1) Выход пропорционален интегралу входа
- 2) Выход равен нулю
- 3) Система с постоянным выходом

- 4) Система с задержкой

ПК-4.

24. Что такое структурная диагностика системы?

- 1) Определение наличия и расположения неисправностей в структуре системы
- 2) Проверка программного обеспечения
- 3) Анализ финансовых данных
- 4) Оценка человеческих ресурсов

25. Для чего применяется метод анализа главных компонент (РСА) в диагностике?

- 1) Для уменьшения размерности данных и выявления ключевых факторов
- 2) Для увеличения числа параметров
- 3) Для настройки датчиков
- 4) Для разработки новых моделей

26. Что такое параметрическая диагностика?

- 1) Диагностика на основе анализа изменений параметров модели
- 2) Проверка внешнего вида системы
- 3) Анализ документации
- 4) Контроль качества изготовления

27. Что используется для оценки качества модели при идентификации?

- 1) Остаточный анализ
- 2) Время реакции
- 3) Количество компонентов
- 4) Температурный режим

28. Какое свойство системы описывается коэффициентом демпфирования?

- 1) Затухание колебаний
- 2) Скорость передачи сигнала
- 3) Уровень шума
- 4) Температура

29. Что такое наблюдаемость системы?

- 1) Способность определить внутренние состояния по выходным сигналам
- 2) Видимость системы оператором
- 3) Наличие датчиков
- 4) Частота обновления данных

30. Что характеризует матрица перехода состояний в системах с состояниями?

- 1) Временную эволюцию состояния системы
- 2) Параметры датчиков
- 3) Тип управления
- 4) Скорость передачи

31. Что такое отказ системы?

- 1) Нарушение работоспособности системы
- 2) Плановая остановка
- 3) Обновление программного обеспечения
- 4) Включение системы

32. Какой метод позволяет обнаружить аномалии в данных диагностики?

- 1) Метод кластеризации
- 2) Метод случайных чисел
- 3) Метод проекции
- 4) Метод фильтрации

33. Что такое частотная характеристика системы?

- 1) Зависимость амплитуды и фазы выходного сигнала от частоты входного
- 2) Временная зависимость сигнала
- 3) Статистическая характеристика
- 4) Температурный режим

34. Что используется для компенсации шумов в диагностических системах?

- 1) Фильтры
- 2) Усилители
- 3) Адаптеры
- 4) Генераторы

35. Какая величина показывает точность идентификации модели?

- 1) Среднеквадратичная ошибка
- 2) Максимальное значение
- 3) Минимальное значение
- 4) Время работы

36. Что такое сенсорная диагностика?

- 1) Использование датчиков для сбора данных о состоянии системы
- 2) Визуальный осмотр
- 3) Анализ документации
- 4) Оценка производительности

37. Для чего используется метод аппроксимации в идентификации?

- 1) Для приближения поведения системы с помощью математической модели
- 2) Для измерения температуры
- 3) Для очистки данных
- 4) Для программирования

38. Что называется адаптивной системой?

- 1) Система, изменяющая параметры в процессе работы для поддержания качества
- 2) Система с постоянными параметрами
- 3) Система, работающая без вмешательства
- 4) Система с ошибками

39. Что такое корреляционный анализ в диагностике?

- 1) Исследование взаимосвязи между сигналами
- 2) Анализ ошибок
- 3) Проверка документации
- 4) Мониторинг температуры

40. Что характеризует время установления переходного процесса?

- 1) Время, за которое выход достигает и остаётся в пределах определённого диапазона около установившегося значения
- 2) Время отклика датчика
- 3) Время работы системы
- 4) Время задержки сигнала

41. Что такое сенсорная сеть в диагностике?

- 1) Совокупность датчиков и коммуникаций для сбора данных
- 2) Сеть электропитания
- 3) Программное обеспечение
- 4) Оператор системы

42. Что характеризует понятие "техническое состояние системы"?

- 1) Совокупность параметров, отражающих работоспособность и износ
- 2) Место расположения системы
- 3) Программное обеспечение
- 4) Время работы

43. Что такое резервирование в диагностике?

- 1) Использование запасных компонентов для повышения надежности
- 2) Хранение данных
- 3) Обновление системы

4) Выключение системы

44. Какая задача стоит перед диагностической системой?

- 1) Раннее обнаружение неисправностей
- 2) Разработка интерфейса
- 3) Увеличение производительности
- 4) Настройка оборудования

45. Что такое параметрическая идентификация?

- 1) Определение параметров модели на основе экспериментальных данных
- 2) Проверка оборудования
- 3) Анализ данных в реальном времени
- 4) Разработка программного обеспечения

Ключ к тесту:

1.1	2.1	3.1	4.3	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1
10.1	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1	16.1	17.1	18.1
19.1	20.1	21.1	22.1	23.1	24.1	25.1	26.1	27.1
28.1	29.1	30.1	31.1	32.1	33.1	34.1	35.1	36.1
37.1	38.1	39.1	40.1	41.1	42.1	43.1	44.1	45.1

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. Основные сведения об идентификации

ПК-1.

1. Рассмотрите систему управления температурой в печи. Определите, какие параметры необходимо идентифицировать для оптимизации работы системы, и опишите методы их измерения.

2. Проанализируйте опыт идентификации динамических систем. Какие основные трудности могут возникнуть при сборе данных и их интерпретации?

ПК-4.

3. Приведите пример идентификации системы с использованием активного эксперимента. Опишите последовательность действий, необходимых для получения точных данных.

4. Рассмотрите случай, когда система имеет шумовые воздействия. Как это влияет на процесс идентификации, и какие методы можно использовать для уменьшения влияния шума?

Тема 2. Пассивный и активный эксперименты. Идентификация статических объектов

ПК-1.

1. Опишите процесс проведения пассивного эксперимента для идентификации статического объекта (например, резистора). Какие данные необходимо собрать и как интерпретировать результаты?

2. В каком случае целесообразно проводить активный эксперимент, и какие методы воздействия могут быть использованы для получения данных о статическом объекте?

ПК-4.

3. Приведите пример использования активного эксперимента для идентификации статического объекта в промышленности. Каковы преимущества и недостатки этого подхода?

4. Проанализируйте, как неправильно проведенные эксперименты могут повлиять на идентификацию параметров статического объекта. Какие ошибки следует избегать?

Тема 3. Полный и дробный факторный эксперименты. Идентификация динамических объектов

ПК-1.

1. Рассмотрите пример использования полного факторного эксперимента для идентификации динамической системы. Опишите шаги, которые необходимо предпринять для планирования и проведения такого эксперимента.

2. Объясните, как дробный факторный эксперимент может быть использован для упрощения процесса идентификации сложной динамической системы. Какие факторы следует учитывать при выборе фрагмента?

ПК-4.

1. Проанализируйте результаты, полученные в результате полного факторного эксперимента на динамической системе. Какие выводы можно сделать по влиянию факторов на выходные параметры?

2. Приведите пример случайной ошибки, которая может возникнуть при проведении дробного факторного эксперимента. Как это может повлиять на идентификацию системы?

Тема 4. Идентификация параметрическая и непараметрическая. Идентификация по временным и частотным характеристикам

ПК-1.

1. Объясните разницу между параметрической и непараметрической идентификацией. Приведите примеры ситуаций, когда каждая из них будет уместна.

2. Рассмотрите систему, которая имеет известные временные характеристики. Как можно использовать эти характеристики для идентификации системы?

ПК-4.

3. Проанализируйте, как частотные характеристики системы могут помочь в ее идентификации. Какие методы можно использовать для их определения?

4. Приведите пример применения непараметрической идентификации на практике. Какие преимущества она может предоставить по сравнению с параметрической идентификацией?

Тема 5. Техническая диагностика систем

ПК-1.

1. Опишите процесс диагностики технического состояния системы (например, насосной станции). Какие методы диагностики будут наиболее эффективны, и почему?

2. Рассмотрите, как данные о состоянии системы могут быть использованы для прогнозирования возможных отказов. Какие виды анализа следует проводить?

ПК-4.

3. Приведите пример системы, которая требует регулярной диагностики. Опишите план диагностики, включая частоту проверок и используемые методы.

4. Проанализируйте, как можно использовать методы статистического контроля для диагностики технических систем. Какие преимущества это может дать при выявлении отклонений от норм?

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. Основные сведения об идентификации	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие идентификации в системах управления: цели и задачи. 2. Математические модели в задачах идентификации: классификация и структура. 3. Особенности объектов управления с точки зрения идентификации. 4. Роль априорной информации при построении моделей систем. <p>ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Средства сбора данных в задачах идентификации технических систем. 6. Аппаратура и программные комплексы для идентификации промышленных объектов.

	<p>7. Типовые ошибки и помехи при экспериментальной идентификации.</p> <p>8. Примеры практического применения идентификации на производстве.</p>
<p>Тема 2. Пассивный и активный эксперименты. Идентификация статических объектов</p>	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сравнение пассивного и активного экспериментов: теоретические основы. 2. Методы обработки данных пассивного эксперимента в задачах идентификации. 3. Влияние структуры объекта на выбор типа эксперимента. 4. Особенности идентификации статических нелинейных объектов. <p>ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Проведение активного эксперимента на практике: требования к оборудованию. 6. Аппаратная реализация экспериментов для идентификации статических систем. 7. Типовые ошибки в организации пассивных экспериментов. 8. Примеры промышленных задач идентификации статических объектов.
<p>Тема 3. Полный и дробный факторный эксперименты. Идентификация динамических объектов</p>	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полный факторный эксперимент: принципы и методы анализа результатов. 2. Дробный факторный эксперимент: экономичность и ограничения. 3. Построение математической модели динамического объекта по результатам эксперимента. 4. Примеры применения факторного эксперимента в технических системах. <p>ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Проведение факторных экспериментов в лабораторных условиях. 6. Средства регистрации и анализа данных динамических объектов. 7. Особенности настройки измерительного оборудования при идентификации. 8. Использование ПЛК/ПЧ в экспериментах с динамическими объектами.
<p>Тема 4. Идентификация параметрическая и непараметрическая. Идентификация по временным и частотным характеристикам</p>	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Параметрическая и непараметрическая идентификация: сравнительный анализ. 2. Применение временных характеристик при идентификации линейных систем. 3. Идентификация на основе переходных и импульсных характеристик. 4. Частотный подход в идентификации: достоинства и ограничения. <p>ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Оборудование для снятия временных характеристик объектов. 6. Практическая реализация идентификации с помощью спектрального анализа. 7. Использование осциллографа и логгера в идентификационных экспериментах. 8. Идентификация в условиях реального производства: выбор

	подхода.
Тема 5. Техническая диагностика систем	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы технической диагностики автоматизированных систем. 2. Диагностика по параметрам: методы и алгоритмы. 3. Роль математического моделирования в диагностике. 4. Диагностика неисправностей на основе анализа сигналов. <p>ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Аппаратные средства технической диагностики: обзор и сравнение. 6. Типовые схемы встроенной диагностики в промышленной автоматике. 7. Диагностика сенсоров и исполнительных механизмов в ПЛК-системах. 8. Примеры применения технической диагностики на производстве.

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 «Идентификация и диагностика систем» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Идентификация и диагностика систем:

ПК-1.

1. Основные этапы процесса идентификации.
2. Цели и задачи идентификации в управляемых системах.
3. Структура моделей объектов управления.
4. Различия между идентификацией и моделированием.
5. Классификация методов идентификации.
6. Алгоритмы идентификации: принципы выбора.
7. Критерии качества идентификации.
8. Погрешности измерений и их влияние на результаты идентификации.

9. Математические модели статических объектов.
10. Математические модели динамических объектов.
11. Линеаризация нелинейных систем для целей идентификации.
12. Априорная и апостериорная информация в задачах идентификации.
13. Пассивный и активный эксперименты: принципы различия.
14. Подходы к планированию идентификационного эксперимента.
15. Построение регрессионных моделей в задачах идентификации.
16. Методы оценки параметров моделей.
17. Идентификация с помощью корреляционных методов.
18. Использование спектральных характеристик в идентификации.
19. Методы минимизации функционалов ошибок.
20. Структурная и параметрическая идентификация.
21. Статические характеристики объектов управления.
22. Подходы к выбору структуры модели объекта.
23. Модели вход–выход и модели состояния.
24. Примеры применения идентификации в системах автоматизации.
25. Интерпретация результатов идентификации.

ПК-4.

26. Понятие технической диагностики.
27. Основные задачи технической диагностики.
28. Диагностические признаки и параметры состояния систем.
29. Методы контроля состояния оборудования.
30. Стадии процесса технической диагностики.
31. Аппаратные средства диагностики промышленных объектов.
32. Диагностика по временным характеристикам.
33. Диагностика по частотным характеристикам.
34. Диагностика систем с переменными параметрами.
35. Использование математических моделей в технической диагностике.
36. Сравнение параметрической и непараметрической диагностики.
37. Методы оценки остаточного ресурса оборудования.
38. Диагностика по результатам идентификации.
39. Нелинейные эффекты в процессе диагностики.
40. Методы анализа отказов технических систем.
41. Примеры отказов в автоматизированных системах.
42. Методы локализации неисправностей.
43. Влияние эксплуатационных условий на надежность диагностики.
44. Автоматизация диагностических процедур.
45. Примеры внедрения диагностических систем на производстве.
46. Выбор диагностического оборудования.
47. Контроль за динамическими характеристиками оборудования.
48. Диагностика датчиков и измерительных преобразователей.
49. Методы мониторинга состояния объектов в реальном времени.
50. Прогностическая диагностика.

51. Сравнение методов идентификации по точности и устойчивости.
52. Особенности идентификации в многомерных системах.
53. Выбор критерия идентификации для конкретной задачи.
54. Методы регуляризации в идентификации.
55. Использование нейросетей в задачах идентификации.
56. Идентификация при наличии помех и шумов.
57. Вычислительная реализация алгоритмов идентификации.
58. Построение моделей "чёрного ящика".
59. Интеграция диагностики в системы управления.
60. Идентификация и диагностика в условиях неопределенности.
61. Адаптивные методы идентификации.
62. Выбор программного обеспечения для идентификации и диагностики.
63. Идентификация в реальном времени.
64. Методы тестирования идентификационных моделей.
65. Верификация и валидация моделей.
66. Роль идентификации в цифровых двойниках.
67. Использование диагностических данных для оптимизации обслуживания.
68. Связь между идентификацией и прогнозированием.
69. Диагностические карты и графики.
70. Модели деградации и их использование в диагностике.
71. Интеграция данных с датчиков в диагностические алгоритмы.
72. Диагностика на основе статистических методов.
73. Факторные эксперименты в диагностике.
74. Применение идентификации и диагностики в системах жизнеобеспечения.
75. Перспективы развития методов идентификации и диагностики.

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 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации				
Этап	Критерии оценивания			
(уровень)	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;	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;	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;	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;

уметь	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;	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;	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;	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;
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации.
Код и наименование компетенции ПК- 5. Способен планировать предварительные испытания и опытную эксплуатацию интеллектуальной АСУП				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знать типовые методики автономной и комплексной наладки систем управления; методы верификации и валидации программного обеспечения;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знать типовые методики автономной и комплексной наладки систем управления; методы верификации и валидации программного обеспечения;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знать типовые методики автономной и комплексной наладки систем управления; методы верификации и валидации программного обеспечения;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знать типовые методики автономной и комплексной наладки систем управления; методы верификации и валидации программного обеспечения;
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: уметь создавать наборы входных воздействий и эталонных реакций для проверки корректности работы управляющих программ и интеллектуальных алгоритмов;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: уметь создавать наборы входных воздействий и эталонных реакций для проверки корректности работы управляющих программ и интеллектуальных алгоритмов;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: уметь создавать наборы входных воздействий и эталонных реакций для проверки корректности работы управляющих программ и интеллектуальных алгоритмов;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: уметь создавать наборы входных воздействий и эталонных реакций для проверки корректности работы управляющих программ и интеллектуальных алгоритмов;

владеть	Обучающийся владеет или не владеет в недостаточной степени владеет: владеет способностью организации процедуры предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУ ТП на промышленном объекте.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: владеет способностью организации процедуры предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУ ТП на промышленном объекте.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: владеет способностью организации процедуры предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУ ТП на промышленном объекте.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: владеет способностью организации процедуры предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУ ТП на промышленном объекте.
----------------	---	--	---	--

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Идентификация и диагностика систем» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации	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);	на уровне умений: уметь проводить анализ технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации; оценивать техническую и экономическую целесообразность внедрения интеллектуальной системы управления;	на уровне навыков: владеть методиками предпроектного обследования технических систем и сбора исходных данных для обоснования автоматизации.	

	критерии оценки целесообразности автоматизации;			
ПК-4 Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП	на уровне знаний: знать типовые методики автономной и комплексной наладки систем управления; методы верификации и валидации программного обеспечения;	на уровне умений: уметь создавать наборы входных воздействий и эталонных реакций для проверки корректности работы управляющих программ и интеллектуальных алгоритмов;	на уровне навыков: уметь создавать наборы входных воздействий и эталонных реакций для проверки корректности работы управляющих программ и интеллектуальных алгоритмов;	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

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 «Идентификация и диагностика систем», 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».

Шкала оценивания	Описание
------------------	----------

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, <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. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566045>.

2. Коротков, Э. М. Исследование систем управления : учебник и практикум для вузов / Э. М. Коротков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7647-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560295>.

Дополнительная литература:

1. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 551 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19935-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560118>.

2. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 377 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19501-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562637>.

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)
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	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
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	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.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	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. Еженедельно на портале размещаются

	<p>эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.</p> <p>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>computerra.ru-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 также знакомит с новыми продуктами и устройствами, которые делают жизнь проще, безопаснее и интереснее.</p>
<p>Информационные технологии – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях novtex.ru</p>	<p>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.</p>
<p>iXBT.com - актуальные новости из сферы IT, обзоры смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, программного обеспечения и периферийных устройств ixbt.com</p>	<p>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.</p>
<p>Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.ru/</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>

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.)
№ 2026 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 OLPNLAcdmс	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)
	MTC Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
№ 2116 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>	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Windows 7 OLPNLAcdmс	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)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (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
	Windows 7 OLPNLAcdmс	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)

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 обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория микропроцессоров Лаборатория информационных технологий № 2026 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника
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	<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>обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА» № 2116 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</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 и семинарского (практического) типа.

Выполнению лабораторных (практических) 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 (практических) занятий выделяют следующие разделы:

- общие положения (перечень лабораторных или практических занятий);
- общие требования к выполнению работ, общие требования к выполнению отчета);
- 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.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом

этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), 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 _____