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

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС Протокол №1 от 26.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ И ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ

Направление подготовки (специальность)

[1] 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

[2] 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической полготовки/ В		КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
8	2	72	24	24	0		24	0	3 КП
Итого	2	72	24	24	0	24	24	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина знакомит с принципами разработки систем искусственного интеллекта.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель курса — знакомство с принципами разработки систем искусственного интеллекта. Дисциплина является базой для выполнения выпускной квалификационной работы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта в управлении и обработке информации» в рабочем учебном плане находится в профессиональном цикле дисциплин основной образовательной программы.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [2] — Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	3-ОПК-1 [2] — знать фундаментальные понятия, определения, положения, законы, теории и методы общеинженерных наук, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. У-ОПК-1 [2] — уметь применять фундаментальные понятия, положения, законы, теории и методы общеинженерных наук для решения задач профессиональной деятельности с учетом границ их применимости. В-ОПК-1 [2] — владеть навыками применения методами математи-че¬ского анализа и моделирования при рассмотрении задач профессиональной деятельности.
ОПК-2 [2] – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	3-ОПК-2 [2] — знать основные методы, способы и средства обработки информации. У-ОПК-2 [2] — уметь осуществлять поиск, анализ, систематизацию, преобразование информации. В-ОПК-2 [2] — владеть навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

Профессиональные компетенции в соотвествии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача	Объект или	Код и наименование	Код и наименование
профессиональной	область знания	профессиональной	индикатора
деятельности (ЗПД)		компетенции;	достижения

		Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	профессиональной компетенции
П	роектно-конструкторск		
Разработка и сопровождение эксплуатации мехатронных и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях	Мехатронные и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационносенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем: - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	ПК-1.1 [2] - Способен выполнить разработку и обеспечивать сопровождение эксплуатации мехатронных и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях Основание: Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Разработка и сопровождение эксплуатации мехатронных и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях.	3-ПК-1.1[2] - Знать основные принципы и особенности разработки и сопровождения эксплуатации мехатронных и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; У-ПК-1.1[2] - Уметь выполнять разработку и обеспечивать сопровождение эксплуатации мехатронных и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; В-ПК-1.1[2] - Владеть навыками разработки и сопровождения эксплуатации мехатронных и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных
Проектирование электронных систем, информационно-	информационно- измерительные системы, системы	ПК-1.4 [1] - способен к анализу и проектированию	отраслях 3-ПК-1.4[1] - знать теоретические основы анализа и синтеза
измерительных систем, систем управления и автоматизации и их	контроля и управления ядернофизических установок и	информационно- измерительных систем, систем контроля и	информационно- измерительных систем, систем контроля и
структурных элементов, включая аппаратное и программное	производств атомной отрасли	управления, систем автоматизации ядерно-физических объектов и	управления, систем автоматизации ядерно-физических объектов и

	<u> </u>	1	
обеспечение, в		производств атомной	производств атомной
соответствии с		отрасли	отрасли,
техническим заданием			высоконадежную
с использованием		Основание:	элементную базу
средств автоматизации		Профессиональный	автоматики и
проектирования и		стандарт: 40.011	электроники, базовые
современных			элементы аналоговых
информационных			и цифровых устройств
1			1 1
технологий, с учетом			и программно-
экологических			технических средств;
требований и			У-ПК-1.4[1] - уметь
требований			проводить сбор и
безопасной работы			анализ исходных
			информационных
			данных для
			проектирования
			информационно-
			измерительных
			систем, систем
			контроля и
			управления, систем
			1 * *
			автоматизации,
			составлять
			математические
			модели объектов и
			систем управления;
			В-ПК-1.4[1] - владеть
			современными
			технологиями
			проектирования и
			конструирования
			элементов, систем
			измерения и
			1 *
			автоматизации с
			использованием
			стандартных и
			специальных систем и
			средств
			автоматизированного
			проектирования
Разработка	Мехатронные,	ПК-2 [2] - Способен	3-ПК-2[2] - знать
программного	киберфизические и	разрабатывать	методы разработки
обеспечения,	робототехнические	программное	программного
необходимого для	системы в атомной	обеспечение,	обеспечения для
обработки	промышленности и	необходимое для	мехатронных и
информации и	их составляющие: -	обработки	робототехнических
управления в	информационно-	информации и	систем.;
1 * *	1 * *		
мехатронных и	сенсорные,	управления в	У-ПК-2[2] - уметь
робототехнических	исполнительные и	мехатронных и	разрабатывать
системах	управляющие	робототехнических	управляющие
	модули	системах	программы для систем
	мехатронных и		управления.;

В-ПК-2[2] - владеть робототехнических Основание: систем; -Профессиональный навыками стандарт: 24.078, математическое, программирования алгоритмическое и Анализ опыта: микропроцессоров и программное Разработка микроконтроллеров. обеспечение программного мехатронных и обеспечения, робототехнических необходимого для систем; - методы и обработки информации и средства управления в проектирования, моделирования, мехатронных и робототехнических экспериментального исследования системах. мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем Разработка и Мехатронные, ПК-3.1 [2] - Способен 3-ПК-3.1[2] - Знать киберфизические и основные принципы и сопровождение выполнять разработку эксплуатации робототехнические и обеспечивать особенности мехатронных, системы в атомной сопровождение разработки и киберфизических и сопровождения промышленности и эксплуатации робототехнических мехатронных, эксплуатации их составляющие: систем в атомной информационнокиберфизических и мехатронных, робототехнических киберфизических и промышленности и сенсорные, исполнительные и систем в атомной робототехнических других высокотехнологичных управляющие промышленности и систем в атомной отраслях модули промышленности и других мехатронных и высокотехнологичных других робототехнических отраслях высокотехнологичных систем; отраслях; У-ПК-3.1[2] - Уметь математическое, Основание: выполнять разработку алгоритмическое и Профессиональный стандарт: 24.078, и обеспечивать программное обеспечение Анализ опыта: сопровождение Разработка и мехатронных и эксплуатации робототехнических сопровождение мехатронных, систем; - методы и эксплуатации киберфизических и средства мехатронных, робототехнических проектирования, киберфизических и систем в атомной моделирования, робототехнических промышленности и экспериментального систем в атомной других исследования промышленности и высокотехнологичных мехатронных и других отраслях; В-ПК-3.1[2] - Владеть робототехнических высокотехнологичных навыками разработки систем; - научные отраслях.

	исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем		и сопровождения эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях
Проектирование электронных систем, киберфизических устройств, информационно- измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием с редств автоматизации проектирования и современных информационных технологий, с учетом экологических требований безопасной работы	киберфизические информационно- измерительные системы, системы контроля и управления ядерно- физических установок и производств атомной отрасли	ПК-3.4 [1] - способен к анализу и проектированию киберфизических устройств, информационно-измерительных систем, систем контроля и управления, систем автоматизации ядерно-физических объектов и производств атомной отрасли Основание: Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-3.4[1] - знать теоретические основы анализа и синтеза киберфизических устройств, информационно-измерительных систем, систем контроля и управления, систем автоматизации ядерно-физических объектов и производств атомной отрасли, высоконадежную элементную базу автоматики и электроники, базовые элементы аналоговых и цифровых устройств и программно-технических средств; У-ПК-3.4[1] - уметь проводить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования киберфизических устройств, информационно-измерительных систем, систем контроля и управления, систем автоматизации, составлять математические модели объектов и систем управления; В-ПК-3.4[1] - владеть

технологиями проектирования и конструирования элементов, систем измерения и автоматизации с использованием стандартных и специальных систем и средств автоматизированного проектирования научно-исследовательский ПК-1.1 [1] - Способен 3-ПК-1.1[1] - знать Изучение и анализ информационнонаучно-технической использовать научноотечественный и измерительные информации, системы, системы техническую зарубежный опыт по отечественного и информацию, тематике контроля и зарубежного опыта по управления ядерноотечественный и исследования, тематике физических зарубежный опыт по современные исследования установок и тематике компьютерные производств исследования, технологии и атомной отрасли современные информационные компьютерные ресурсы в области контроля, управления технологии и информационные и защиты ядерноресурсы в области физических объектов контроля, управления и производств; и защиты ядерно-У-ПК-1.1[1] - уметь физических объектов использовать научнои производств техническую информацию, Основание: отечественный и Профессиональный зарубежный опыт по стандарт: 40.011 тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в области контроля, управления и защиты ядернофизических объектов и производств; В-ПК-1.1[1] - владеть современными компьютерными технологиями и методами использования информационных

современными

Математическое моделирование физических, технологических процессов и алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации ядерно-физических и физических установок, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также с применением специально разрабатываемого программного обеспечения	информационно- измерительные системы, системы контроля и управления ядерно- физических установок и производств атомной отрасли	ПК-1.2 [1] - Способен к теоретическому и экспериментальному исследованию технологических процессов и алгоритмов управления в области контроля, управления и защиты ядернофизических объектов и производств на основе моделей Основание: Профессиональный стандарт: 40.011	ресурсов в области контроля, управления и защиты ядернофизических объектов и производств 3-ПК-1.2[1] - знать методы моделирования технологических и информационных процессов управления в системах контроля и управления; У-ПК-1.2[1] - уметь разрабатывать физикоматематические модели объекта контроля и управления и алгоритмы управления физическими и ядерно-физическими установками; В-ПК-1.2[1] - владеть современными информационными технологиями, программно-инструментальными средствами, инженерными пакетами САПР для проведения научных исследований и вычислительных экспериментов
Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	киберфизические информационно- измерительные системы контроля и управления ядерно- физических установок и производств атомной отрасли	ПК-3.1 [1] - Способен использовать научнотехническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в области контроля, управления и защиты ядерно-	3-ПК-3.1[1] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в области контроля, управления и защиты ядернофизических объектов и производств; У-ПК-3.1[1] - уметь

физических объектов использовать научнои производств техническую информацию, Основание: отечественный и Профессиональный зарубежный опыт по стандарт: 40.011 тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в области контроля, управления и защиты ядернофизических объектов и производств; В-ПК-3.1[1] - владеть современными компьютерными технологиями и методами использования информационных ресурсов в области контроля, управления и защиты ядернофизических объектов и производств киберфизические ПК-3.2 [1] - Способен 3-ПК-3.2[1] - знать Математическое информационнок теоретическому и моделирование методы физических, измерительные экспериментальному моделирования технологических системы, системы исследованию технологических и процессов и контроля и технологических информационных алгоритмов контроля управления ядернопроцессов и процессов и процессов и управления, физических алгоритмов управления в режимов эксплуатации установок и управления в области киберфизических ядерно-физических и системах контроля и производств контроля, управления физических установок, атомной отрасли и защиты ядерноуправления; У-ПК-3.2[1] - уметь в том числе с физических объектов разрабатывать физикои производств на использованием основе моделей математические стандартных пакетов автоматизированного модели объекта проектирования и Основание: контроля и исследований, а также Профессиональный управления и с применением стандарт: 40.011 алгоритмы управления специально физическими и разрабатываемого ядерно-физическими программного установками; обеспечения В-ПК-3.2[1] - владеть современными информационными технологиями,

инструментальными средствами, инженерными пакетами САПР для проведения научных исследований и вычислительных экспериментов научно- исследовательский ПК-4 [2] - Способен Анализ научно-Мехатронные, 3-ПК-4[2] - знать виды осуществлять анализ технической киберфизические и интеллектуальной информации, робототехнические научно-технической собственности, обобщение системы в атомной информации, основные обобщать отечественного и промышленности и нормативные зарубежного опыт в их составляющие: отечественный и правовые акты, области средств информационнозарубежный опыт в регулирующие сферу автоматизации и сенсорные, области средств интеллектуальной управления, исполнительные и автоматизации и собственности.; проведение управляющие управления, У-ПК-4[2] - уметь проводить патентный проводить поиск и патентного поиска, модули составление описания мехатронных и поиск, составлять анализ научнозаявки на полезную робототехнических описание заявки на технической информации, в том модель систем; полезную модель числе по ГОСТ Р математическое, алгоритмическое и Основание: 15.011-96, и Профессиональный составлять формулу программное стандарт: 24.078, заявки на изобретение обеспечение Анализ опыта: Анализ и полезную модель.; мехатронных и робототехнических научно-технической В-ПК-4[2] - владеть информации, навыками работы с систем; - методы и обобшение научно-технической средства проектирования, отечественного и информацией. моделирования, зарубежного опыт в экспериментального области средств исследования автоматизации и мехатронных и управления, робототехнических проведение систем; - научные патентного поиска, исследования и составление описания производственные заявки на полезную испытания модель. мехатронных и робототехнических систем производственно-технологический ПК-4 [1] - Способен Участие в разработке киберфизические 3-ПК-4[1] - Знать: практических информационноучаствовать в современные средства мероприятий по измерительные разработке автоматизации и управления; совершенствованию системы, системы практических

мероприятий по

совершенствованию

У-ПК-4[1] - Уметь:

проводить

систем и средств

автоматизации и

контроля и

управления ядерно-

программно-

физических управления систем и средств мероприятия по изготовлением установок и автоматизации и совершенствованию продукции, ее производств управления систем и средств атомной отрасли автоматизации и жизненным циклом и изготовлением качеством, продукции, ее управления; производственный жизненным циклом и В-ПК-4[1] - Владеть: контроль их навыками проведения качеством, выполнения производственный практических контроль их мероприятий по выполнения совершенствованию систем, а также Основание: проведение Профессиональный производственного стандарт: 24.033 контроля Сервисно- эксплуатационный Мехатронные, ПК-11 [2] - Способен 3-ПК-11[2] - знать Настройка систем управления и киберфизические и настраивать системы структуру систем обработки робототехнические управления и управления обработки информации, системы в атомной технологическим управляющих средств промышленности и информации, оборудованием, основы регламентного управляющие средства и комплексов и их составляющие: осуществление их информационнои комплексы и эксплуатационного регламентного сенсорные, осуществлять их обслуживания систем управления и эксплуатационного исполнительные и регламентное обслуживания с эксплуатационное обработки управляющие использованием модули обслуживание с информации, управляющих средств соответствующих мехатронных и использованием инструментальных робототехнических и комплексов, соответствующих средств систем; инструментальных особенности методов средств математическое, диагностики алгоритмическое и мехатронных систем.; Основание: У-ПК-11[2] - уметь программное обеспечение Профессиональный использовать стандарт: 24.078, мехатронных и инструментальные Анализ опыта: робототехнических средства для систем; - методы и Настройка систем настройки систем средства управления и управления и обработки обработки проектирования, моделирования, информации, информации, экспериментального управляющих средств управляющих средств

и комплексов и

регламентного

обслуживания с

использованием

средств.

соответствующих

инструментальных

осуществление их

эксплуатационного

и комплексов.;

обработки

информации,

и комплексов.

В-ПК-11[2] - владеть

навыками настройки систем управления и

управляющих средств

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

исследования

мехатронных и

робототехнических

систем; - научные

производственные

исследования и

мехатронных и робототехнических

испытания

систем

Направления/цели	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал
воспитания	ощи пі воститити (код)	дисциплин
Профессиональное	Создание условий,	1.Использование
воспитание	обеспечивающих, формирование	воспитательного потенциала
	чувства личной ответственности за	дисциплин профессионального
	научно-технологическое развитие	модуля для формирования
	России, за результаты исследований	чувства личной
	и их последствия (В17)	ответственности за достижение
		лидерства России в ведущих
		научно-технических секторах и
		фундаментальных
		исследованиях,
		обеспечивающих ее
		экономическое развитие и
		внешнюю безопасность,
		посредством контекстного
		обучения, обсуждения
		социальной и практической
		значимости результатов
		научных исследований и
		технологических разработок.
		2.Использование
		воспитательного потенциала
		дисциплин профессионального
		модуля для формирования
		социальной ответственности
		ученого за результаты
		исследований и их последствия,
		развития исследовательских
		качеств посредством
		выполнения учебно-
		исследовательских заданий,
		ориентированных на изучение
		и проверку научных фактов,
		критический анализ
		публикаций в
		профессиональной области,
		вовлечения в реальные
		междисциплинарные научно-
		исследовательские проекты.
Профессиональное	Создание условий,	Использование
воспитание	обеспечивающих, формирование	воспитательного потенциала
	ответственности за	дисциплин профессионального
	профессиональный выбор,	модуля для формирования у
	профессиональное развитие и	студентов ответственности за
	профессиональные решения (В18)	свое профессиональное
		развитие посредством выбора
		студентами индивидуальных
		образовательных траекторий,
		организации системы общения
		между всеми участниками
		образовательного процесса, в

		том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научнотехнических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научноисследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследоватия от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	открытий и теорий. 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной

		деятельности нормам
		поведения, обеспечивающим
		нравственный характер
		трудовой деятельности и
		неслужебного поведения,
		ответственности за принятые
		решения через подготовку
		групповых курсовых работ и
		практических заданий, решение
		кейсов, прохождение практик и
		подготовку ВКР.
		2.Использование
		воспитательного потенциала
		дисциплин профессионального
		модуля для: - формирования
		производственного
		коллективизма в ходе
		совместного решения как
		модельных, так и практических
		задач, а также путем
		подкрепление рационально-
		технологических навыков
		взаимодействия в проектной
		деятельности эмоциональным
		эффектом успешного
		взаимодействия, ощущением
		роста общей эффективности
		при распределении проектных
		задач в соответствии с
		сильными компетентностными
		и эмоциональными свойствами
		членов проектной группы.
Профессиональное	Создание условий,	Использование
воспитание	обеспечивающих, формирование	воспитательного потенциала
	культуры информационной	дисциплин профессионального
	безопасности (В23)	модуля для формирование
		базовых навыков
		информационной безопасности
		через изучение последствий
		халатного отношения к работе
		с информационными
		системами, базами данных
		(включая персональные
		данные), приемах и методах
		злоумышленников,
		потенциальном уроне
 		пользователям.
Профессиональное	Создание условий,	1. Использование
воспитание	обеспечивающих, формирование	воспитательного потенциала
	профессиональной ответственности,	дисциплин "Введение в физику
		дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с

веществом", "Введение в технических систем (В41) нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданный методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядернофизической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженераразработчика, повышения интереса к инженернопроектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий. Профессиональное Создание условий, 1. Использование воспитание обеспечивающих, формирование воспитательного потенциала творческого инженерного дисциплин "Введение в физику мышления и стремления к взаимодействия ионизирующего излучения с постоянному веществом", "Введение в самосовершенствованию (В43) нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем

проведения физических экспериментов по заданный методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядернофизической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженераразработчика, повышения интереса к инженернопроектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетеннии
	8 Семестр						

1	- ·	1.0	10/10/0	0.5	TCTT O	* 7
1	Первый раздел	1-8	12/12/0	25	КИ-8	У-
						ПК-4,
						B-
						ПК-4,
						3-ПК-
						11,
						У-
						ПК-
						11,
						B-
						ПК-
						11,
						3-
						ОПК-
						1,
						У-
						ОПК-
						1,
						B-
						ОПК-
						1,
						3-
						ОПК-
						2,
						У-
						ОПК-
						2,
						B-
						ОПК-
						2,
						3-ПК-
						J-11IX-
						1.1,
						У-
						ПК-
						1.1,
						B-
						ПК-
						1.1,
						3-ПК-
						1.1,
						у-
						лк-
						1.1,
						B-
						ПК-
						1.1,
						3-ПК-
						1.2,
						У-
						ПК-
						1.2,
						D 1.2,
						B-

	I	T	T	Γ	T	
						ПК-
						1.2,
						3-ПК-
						1.4,
						У-
						ПК-
						1.4,
						B-
						ПК-
						1.4,
						1. 4 ,
						3-ПК-
						2,
						У-
						ПК-2,
						B-
						ПК-2,
						3-ПК-
						3.1,
						У-
						ПК-
						3.1,
						B-
						ПК-
						3.1,
						3-ПК-
						3.1,
						у-
						ПК-
						3.1,
).1, D
						B-
						ПК-
						3.1,
						3-ПК-
						3.2,
						У-
						ПК-
						3.2,
						B-
						ПК-
						3.2,
						3-ПК-
						3.4,
						У-
						ПК-
						3.4,
						B-
						ПК-
						3.4,
						3. 4 , 3-ПК-
						1 1
						4, y-
						y-
						ПК-4,

			T	T	T	T	
							B-
							ПК-4,
							3-ПК-
		0.4.	1.5/1.5/0				4
2	Второй раздел	9-15	12/12/0		25	КИ-15	3-
							ОПК-
							1,
							у ₋
							ОПК-
							1,
							B-
							ОПК-
							1,
							3-
							ОПК-
							2,
							у-
							ОПК-
							2,
							B-
							ОПК-
							2,
							3-ПК-
							1.1,
							у-
							ПК-
							1.1,
							B-
							ПК-
							1.1, 3-ПК-
							3-ПК-
							1.1,
							У-
							ПК-
							1.1,
							В-
							ПК-
							1.1,
							3-ПК-
							J-11K-
							1.2,
							У-
							ПК-
							1.2,
							B-
							ПК-
							ПК- 1.2,
							1.2,
							3-ПК-
							1.4,
							У-
							ПК-
							1.4,
							D 1.4,
							B-

I	1	T	ı	I	
					ПК-
					1.4,
					3-ПК-
					2,
					<u>∠</u> ,
					У-
					ПК-2,
					B-
					ПК-2,
					3-ПК-
					3.1,
					У-
					ПК-
					3.1,
					B-
					ПК-
					3.1,
					3-ПК-
					3.1,
					у-
					ПК-
					3.1,
					В-
					ПК-
					3.1,
					3-ПК-
					3.2,
					У-
					ПК-
					3.2,
					B-
					пт/
					ПК-
					3.2, 3-ПК-
					3-ПК-
					3.4,
					У-
					ПК-
					3.4,
					B-
					ПК-
					3.4,
					3-ПК-
					1
					4, У-
					у-
					ПК-4,
					В-
					ПК-4,
					3-ПК-
					2-111/-
					4, У-
					ПК-4,
					B-
					ПК-4,
 <u> </u>			<u> </u>	<u> </u>	тих т,

						3-ПК-
						11,
						У-
						ПК-
						11,
						B-
						ПК-
						11
Итого за 8 Семестр		24/24/0		50		11
Контрольные		2-1/2-1/0		50	3, КП	3-
мероприятия за 8					5, 1011	ОПК-
Семестр						1,
Семестр						у ₋
						ОПК-
						1,
						B-
						ОПК-
						1,
						3-
						ОПК-
						2, y-
						ОПК-
						2, B-
						ОПК-
						2, 3-ПК-
						1.1,
						у ₋
						ПК-
						1.1,
						В-
						ПК-
						1.1,
						3-ПК- 1.1,
						у <u>-</u>
						ηК-
						1.1,
						B-
						ПК-
						1.1,
						3-ПК-
						1.2,
						у ₋
						ПК-
						1.2,
						B-
						ПК-
						1.2,
						3-ПК-
 1	l		I	<u> </u>	l .	1 2 111/

1.4, y- IIK- 1.4, B- IIK- 1.4, 3-IIK- 2, y- IIK-2, 3-IIK- 3.1, y- IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, y- IIK- 3.4, y- IIK-	I	1	T	ı	T	ı	
V- IIK- 1.4, B- IIK- 1.4, 3-IIK- 2. Y- IIK- 3.1, 5.1 5.1 7.1 8.1 8.1 8.1 8.1 8.1 8.1 8.1 8.1 8.1 8.1 8.1 8.1 8.1 8.2 9.2 9.3 1.4							1.4,
IIK- 1.4, B- IIK- 1.4, 3-IIK- 2, y- IIK- 2, B- IIK- 3.1, y- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, B- IIK- 3.2, 3-IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, B-							у_
1.4, B- IIK- 1.4, 3-IIK- 2,							пк-
B- IIK- 1.4, 3-IIK- 2, y- IIK-2, B- IIK-2, 3-IIK- 3.1, y- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, y- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, y- IIK- 3.3, 3-IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, B-							
IIK- 1.4, 3-IIK- 2, y- IIK-2, B- IIK-3.1, y- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, y- IIK- 3.4, 3.4,							1.4,
1.4, 3-ΠΚ-2, y- ΠΚ-2, B- ΠΚ-2, 3-ΠΚ-3.1, y- ΠΚ-3.1, 3-ΠΚ-3.1, 3-ΠΚ-3.1, 3-ΠΚ-3.1, 3-ΠΚ-3.1, 3-ΠΚ-3.1, 3-ΠΚ-3.1, 3-ΠΚ-3.4, y- ΠΚ-3.2, y- ΠΚ-3.2, y- ΠΚ-3.2, y- ΠΚ-3.2, y- ΠΚ-3.3, η- ΠΚ-3.3,							B-
1.4, 3-IIK-2, y- IIK-2, B- IIK-2, 3-IIK-3.1, y- IIK-3.1, 3-IIK-3.1, 3-IIK-3.1, 3-IIK-3.1, 3-IIK-3.1, 3-IIK-3.1, 3-IIK-3.1, 3-IIK-3.1, 3-IIK-3.2, y- IIK-3.2, y-							ПК-
3-ΠK-2,							
2, Y- IIK-2, B- IIK-2, 3-IIK-3.1, Y- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, Y- IIK- 3.2, Y- IIK- 3.3, IIK- 3.4, Y- IIK- 3.4, Y- IIK- 3.4, B- II							3-UK-
у- В- ПК-2, 3-ПК-3, 3.1, у- ПК-3, 3.1, 3-ПК-3, 3.1, 3-ПК-3, 3.1, 3-ПК-3, 3.2, у- ПК-3, 3.2, у- ПК-3, 3.2, у- ПК-3, 3.2, у- ПК-3, 3.4, у- ПК-3, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.7, 3.8, 3.9, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.2, 3.2, 3.3, 3.4, 3.4, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.7, 3.8, 3.8, 3.9, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.2, 3.2, 3.3, 3.4, 3.							3-1110-
IIK-2, B- IIK-3.1							2,
B- IIK-2, 3-IIK-3.1, y- IIK-3.1, B- IIK-3.1, Y- IIK-3.1, S-IIK-3.1, S-IIK-3.1, B- IIK-3.1, S-IIK-3.1, S-IIK-3.1, S-IIK-3.1, S-IIK-3.2, S-IIK-3.4, S-IIK-3.							
B- IIK-2, 3-IIK-3.1, y- IIK-3.1, B- IIK-3.1, Y- IIK-3.1, S-IIK-3.1, S-IIK-3.1, B- IIK-3.1, S-IIK-3.1, S-IIK-3.1, S-IIK-3.1, S-IIK-3.2, S-IIK-3.4, S-IIK-3.							ПК-2,
ПК-2, 3-ПК-3,1, у- ПК-3,1, В- ПК-3,1, 3-ПК-3,1, у- ПК-3,1, 3-ПК-3,1, В- ПК-3,2, у- ПК-3,2, у- ПК-3,2, у- ПК-3,4, у- ПК-3,4, В- ПК-3,4, В-							B-
3-IIK- 3.1, y- IIK- 3.1, B- IIK- 3.1, y- IIK- 3.1, y- IIK- 3.1, S-IIK- 3.1, S-IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, B- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, B- IIK-							ПК-2
3.1, y-							2 ПИ
Y-							
IIK- 3.1, B- IIK- 3.1, 3.1, Y- IIK- 3.1, B- IIK- 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.1, 3.2, 3.2, 3.2, 3.3, 3.4							3.1,
IIK- 3.1, B- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.1, S- IIK- 3.1, S- IIK- 3.1, S- IIK- 3.2, S- IIK- 3.2, S- IIK- 3.2, S- IIK- 3.4, S- IIK- 3.4							У-
3.1, B- ΠK- 3.1, 3-ΠK- 3.1, y- ΠK- 3.1, 3-ΠK- 3.1, 3-ΠK- 3.2, y- ΠK- 3.2, y- ΠK- 3.2, β- ΠΚ- 3.2, β- ΠΚ- 3.4, y- ΠΚ- 3.4, y- ΠΚ- 3.4, y- ΠΚ- 3.4, β- ΠΚ- 3.4, β- ΠΚ- 3.4,							ПК-
B- ΠK- 3.1, 3-ΠK- 3.1, B- ΠK- 3.1, 3-ΠK- 3.2, y- ΠK- 3.2, 3-11K- 3.2, 3-11K- 3.4, y- ΠK- 3.4, 4, 4, 8- ΠK- 3.4, 4, 5- 11K- 3.4, 11K- 3.4, 11K- 3.4, 11K- 3.4, 3.4, 4, 4, 4, 4, 4, 5- 11K- 3.4, 4, 4, 4, 5- 11K- 3.4, 4, 4, 4, 5- 11K- 3.4, 4, 4, 5- 11K- 3.4, 4, 4, 5- 11K- 3.4, 4, 4, 5- 11K- 3.4, 4, 4, 5- 11K- 3.4, 4, 5- 11K- 3.4, 4, 5- 11K- 3.4, 4, 5- 11K- 3.4, 5- 11K- 3.4, 5- 11K- 3.4, 5- 11K- 3.4, 5- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 3.4, 8- 11K- 11K- 3.4, 8- 11K- 1							3 1
ПК- 3.1, 3-ПК- 3.1, у- ПК- 3.1, 3-ПК- 3.2, у- ПК- 3.2, В- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.2, 3-ПК- 3.4, у- ПК- 3.4, у- ПК- 3.4,							D.1,
3.1, 3-IIK- 3.1, y- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, B- IIK- 3.2, 3-IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4,							
3-IIK- 3.1, y- IIK- 3.1, B- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, B- IIK- 3.2, B- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4,							ПК-
3-IIK- 3.1, y- IIK- 3.1, B- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, B- IIK- 3.2, B- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4, 3.4,							3.1,
3.1, y- IIK- 3.1, B- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, y- IIK- 3.2, B- IIK- 3.2, 3-IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, y- IIK- 3.4, AB- IIK- IIK- 3.4, AB- IIK- IIK- 3.4, AB- IIK- IIK- IIK- IIK- IIK- IIK- IIK- II							3-ПК-
У- ПК- 3.1, B- ПК- 3.1, 3-ПК- 3.2, У- ПК- 3.2, B- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.4, У- ПК- 3.4, 3.4, 4, 9- ПК-							
ПК- 3.1, B- ПК- 3.1, 3-ПК- 3.2, У- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.4, У- ПК- 3.4, У- ПК- 3.4,							\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \
3.1, B- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, Y- IIK- 3.2, B- IIK- 3.2, B- IIK- 3.4, Y- IIK- 3.4, Y- IIK- 3.4, B- IIK- 3.4, B							y-
B- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, Y- IIK- 3.2, 3-IIK- 3.4, Y- IIK- 3.4, B- IIK- 3.4,							
B- IIK- 3.1, 3-IIK- 3.2, Y- IIK- 3.2, 3-IIK- 3.4, Y- IIK- 3.4, B- IIK- 3.4,							3.1,
ПК- 3.1, 3-ПК- 3.2, у- ПК- 3.2, В- ПК- 3.4, у- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							B-
3.1, 3-ПК- 3.2, у- ПК- 3.2, В- ПК- 3.4, у- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							ПК-
3-ПК- 3.2, у- ПК- 3.2, В- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.4, у- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							
3.2, y- ΠK- 3.2, B- ΠK- 3.2, 3-ΠK- 3.4, y- ΠK- 3.4, B- ΠK- 3.4, B- ΠK- 3.4,							2.1,
У- ПК- 3.2, В- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.4, У- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							3-11K-
У- ПК- 3.2, В- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.4, У- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							3.2,
ПК- 3.2, B- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.4, У- ПК- 3.4, B- ПК- 3.4,							У-
3.2, В- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.4, У- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							ПК-
В- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.4, У- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							3 2
ПК- 3.2, 3-ПК- 3.4, У- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							D.2,
3.2, 3-ПК- 3.4, У- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							D-
3-ПК- 3.4, у- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							IIK-
3-ПК- 3.4, у- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							3.2,
3.4, У- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							3-ПК-
У- ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							3.4.
ПК- 3.4, В- ПК- 3.4,							V-
3.4, В- ПК- 3.4,) , -
В- ПК- 3.4,							IIK-
В- ПК- 3.4,							3.4,
ПК- 3.4,							В-
3.4,							ПК-
							3.4
							2. 1 ,
							3-ПК-
4, y-							4,
							у-
ПК-4,							ПК-4
B-							
							пт/ 4
ПК-4,							11K-4,
3-ПК-							3-HK-

			4, У-
			у_
			ПК-4,
			11IX-4,
			B-
			ПК-4,
			3-ПК-
			11,
			11,
			У-
			ПК-
			11,
			B-
			пι/
			ПК-
			11,
			3-
			ОПК-
			1,
			У-
			ОПК-
			1,
			3-ПК-
			11,
			У-
			ПК-
			11,
			B-
			ПК-
			11,
			B-
			ОПК-
			1
			1, 3-
			ОПК-
			2, У-
			\mathbf{v}_{-}
			OHIZ
			ОПК-
			2,
			2, B-
			ОПК-
			2,
			2, 1117
			3-ПК-
			1.1,
			У-
			ПК-
			1 1
			1.1,
			B-
			ПК-
			11
			1.1, 3-ПК-
			J-11IV-
			1.1,
			У-
			ПК-
			1.1,
<u> </u>			1.1,

	1	ı	ı	ı	
					B-
					ПК-
					1.1,
					3-ПК-
					1.2,
					у <u>-</u>
					y -
					ПК-
					1.2,
					В-
					ПК-
					1.2, 3-ПК-
					3-ПК-
					1.4,
					У-
					ПК-
					1.4,
					B-
					ПК-
					1.4,
					3-ПК-
					2,
					У-
					ПК-2,
					B-
					ПК-2,
					3-ПК-
					3.1,
					У-
					ПК-
					3.1,
					B-
					ПК-
					3.1,
					3.1, 2 ΠΓ
					3-∏K-
					3.1,
					у-
					ПК-
					3.1,
					В-
					ПК-
					3.1,
					3-ПК-
					3.2,
					У-
					ПК-
					3.2,
					B-
					ПК-
					2.7
					3.2, 3-ПК-
					3-11K-
					3.4,
					У-

			ПК-
			3.4,
			В-
			ПК-
			3.4,
			3.4, 3-ПК-
			4,
			4, У-
			ПК-4,
			B-
			ПК-4,
			3-ПК-
			4,
			4, y-
			ПК-4,
			B-
			ПК-4

^{* –} сокращенное наименование формы контроля

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозна	Полное наименование
чение	
КИ	Контроль по итогам
3	Зачет
КП	Курсовой проект

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.	Лаб.,
И		час.	, час.	час.
	8 Семестр	24	24	0
1-8	Первый раздел	12	12	0
1 - 2	Мышление и разум человека. Искусственный	Всего а	удиторных	часов
	интеллект, подходы и направления	4	4	0
	Понятия мышления, интеллекта, креативности.	Онлайі	I	
	Нейрофизиология мышления. Психология мышления.	0	0	0
	Моделирование мышления. Понятие искусственного			
	интеллекта. Тест Тьюринга и интуитивный подход.			
	Символьный подход. Логический подход. Агнетно-			
	ориентированный подход. Гибридный подход.			
3 - 4	Структура исследования в области искусственного	Всего а	у диторных	часов
	интеллекта. Модели и методы исследований	4	4	0
	искусственного интеллекта	Онлайн	-I	
	Этапы развития искусственного интеллекта.	0	0	0
	Классификация искусственного интеллекта.			
	Нейробионическое направление. Информационное			
	направление. Примеры различных классификаций систем			

^{** -} сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

		_		
	искусственного интеллекта. Символьное моделирование			
	мыслительных процессов. Работа с естественными			
	языками. Представление и использование знаний.			
	Машинное обучение. Биологическое моделирование			
	искусственного интеллекта. Робототехника. Машинное			
	творчество.			
5 - 6	Современный искусственный интеллект, влияние	Всего	аудитор	ных часов
	искусственного интеллекта	4	4	0
	Направления развития искусственного интеллекта.	Онлай	H	
	Известные ИИ-системы. Известные исследовательские	0	0	0
	центры. Влияние на экономику и бизнес. Влияние на			
	рынок труда. Этика. Опасности и риски применения			
	искусственного интеллекта.			
7 - 8	Машинное обучение	Всего	аудитор	ных часов
	Регрессионная модель. Байесовская теория классификации.	0	0	0
	Обобщающая способность. Методы отбора признаков.	Онлай	H .	•
	Композиции классификаторов. Активное обучение.	0	0	0
	Методы обучения ранжированию. Методы кластеризации.			
	Обучение с подкреплением. Методы частичного обучения.			
9-15	Второй раздел	12	12	0
9 - 10	Нейронные сети	Всего	аудитор	ных часов
	Искусственный нейрон. Структура нейронной сети.	4	4	0
	Нюансы работы нейронной сети. Обучение сети.	Онлай	TH .	
	Генетические и эволюционные алгоритмы. Алгоритм	0	0	0
	имитации отжига.			
11 - 12	Интеллектуальные системы в робототехнике	Всего	аудитор	ных часов
	Интеллектуальные робототехнические системы.	4	4	0
	Интеллектуальные системы обработки сенсорной	Онлай	Н	
	информации. Интеллектуальные системы оценки внешней	0	0	0
	ситуации и принятия решений. Системы			
	интеллектуального управления движением. Гуманоидные			
	роботы.			
13 - 14	Сферы применения искусственного интеллекта	Всего	аудитор	ных часов
	Использование искусственного интеллекта в целях	4	4	0
	обороны и в военном деле. Использование искусственного	Онлай	H	
	интеллекта в бизнесе - в банках, транспорте, логистике,	0	0	0
	торговле. Использование искусственного интеллекта в			
	госуправлении. Использование искусственного интеллекта			
	в развитии культуры.			
15	Искусственный разум и робототехника будущего	Всего	аудитор	ных часов
	Понятие искусственного разума. Представление и	0	0	0
	преобразование образов. Нейросетевые и нейроморфные	Онлай	1 -	1 ~
	методы и средства работы с образной информацией.	0	0	0
	Распознавание акустических образов. Распознавание			
	визуальных образов. Искусственные креативные системы.			
	Перспективы создания разумных роботов.			
	1 224 Paranting too Marining baseling booties.	1		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозна	Полное наименование
чение	
ЭК	Электронный курс

ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
BM	Видео-материалы
AM	Аудио-материалы
Прз	Презентации
T	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении этой дисциплины широко используются активные и интерактивные методы обучения. В процессе проведения лекционных занятий регулярно применяется:

- разминка, в процессе которой в течение 5-8 минут времени в начале занятия студентам задаются вопросы по теме предыдущих занятий;
- тестирование знаний студентов: раздаются тесты, содержащие 6-8 основополагающих вопросов по темам предыдущих лекций с вариантами ответов, и предлагается в течение 5-8 минут дать правильные ответы (разбор результатов тестирования проводится в интерактивном режиме на ближайшем практическом занятии или в начале следующей лекции).

Часть лекционных занятий проводится в форме презентаций в формате PowerPoint (презентации представлены в комплекте УМКД).

- В процессе практических занятий, обсуждения вопросов выполнения домашнего задания, консультаций используются следующие интерактивные приемы и методы:
 - дискуссии;
 - метод «мозгового штурма»;
- метод обсуждения конкретных ситуаций (case-study), организуемый в виде работы малых групп.

Применение этих методов позволяет обеспечить максимально полное вовлечение всех обучаемых в образовательный процесс, сделать их заинтересованными и мотивированными участниками образовательной деятельности.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие
		(KII 1)
ОПК-1	3-ОПК-1	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	3, КП, КИ-8, КИ-15
ОПК-2	3-ОПК-2	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	3, КП, КИ-8, КИ-15

ПК-11	3-ПК-11	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-11	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-11	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-2	3-ПК-2	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-3.1	3-ПК-3.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-4	3-ПК-4	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-1.1	3-ПК-1.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-3.1	3-ПК-3.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-3.2	3-ПК-3.2	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3.2	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3.2	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-3.4	3-ПК-3.4	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3.4	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3.4	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-4	3-ПК-4	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-1.1	3-ПК-1.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.1	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-1.2	3-ПК-1.2	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.2	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.2	3, КП, КИ-8, КИ-15
ПК-1.4	3-ПК-1.4	3, КП, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.4	3, КП, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.4	3, КП, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка	Требования к уровню освоению
баллов		ECTS	учебной дисциплины
90-100	5 — «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно

			усвоил программный материал,
			исчерпывающе, последовательно,
			четко и логически стройно его
			излагает, умеет тесно увязывать
			теорию с практикой, использует в
			ответе материал монографической
			литературы.
85-89		В	Оценка «хорошо» выставляется
75-84		С	студенту, если он твёрдо знает
70 01	1 ((***********************************		материал, грамотно и по существу
70.74	4 – «хорошо»	D	излагает его, не допуская
70-74			существенных неточностей в ответе
			на вопрос.
65-69			Оценка «удовлетворительно»
		Е	выставляется студенту, если он имеет
	3 — «удовлетворительно»		знания только основного материала,
			но не усвоил его деталей, допускает
60-64			неточности, недостаточно правильные
			формулировки, нарушения
			логической последовательности в
			изложении программного материала.
	2 — «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно»
			выставляется студенту, который не
			знает значительной части
			программного материала, допускает
Ниже 60			существенные ошибки. Как правило,
TIMAC OU			оценка «неудовлетворительно»
			ставится студентам, которые не могут
			продолжить обучение без
			дополнительных занятий по
			соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- $1.\,004~B68~Логическое$ программирование. Язык Пролог : тексты лекций, Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
- 2. ЭИ В68 Логическое программирование. Язык Пролог : тексты лекций, Москва: НИЯУ МИФИ, 2015

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1. Мультимедийный проектор BenQ MP722 (A-119a)
- 2. Экран настенный Cactus Wallscreen 84" (A-119a)
- 3. Компьютер преподавателя (А-119а)
- 4. Компьютер студента 12 шт. (А-119а)
- 5. Контрольно-измерительный комплекс NI ELVIS 6 шт. (A-119a)
- 6. Измеритель RLC E7-21 (A-119a)
- 7. Аналоговая паяльная станция ERSA ANALOG 60A 2 шт. (A-119a)
- 8. Мультиметр MS8050 2 шт. (A-119a)
- 9. Источник питания MPS-3005LK-1 (A-119a)
- 10. Паяльный робот (автоматическая паяльная машина) QUICKQUICK4 (A-119a)
- 11. Портативный цифровой профилометр Vogel 8 шт. (A-119a)
- 12. Мультиметр Agilent 34401A 2 шт. (A-119a)
- 13. Паяльник газовый WEILER PYROPEN PIEZO (A-119a)
- 14. Термофен WEILER 6966E (A-119a)

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

В конце освоения дисциплины студент сдает зачет по дисциплине и защищает курсовой проект.

Шкала оценки за зачет по дисциплине:

Оценка неудовлетворительно (менее 30 баллов) ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка удовлетворительно (30-34 баллов) ставится, если студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка хорошо (35-44 баллов) ставится, если студент твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка отлично (45-50 баллов) ставится, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его

излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Шкала оценки курсового проекта:

Оценка неудовлетворительно (менее 60 баллов) ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка удовлетворительно (60-69 баллов) ставится, если студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка хорошо (70-89 баллов) ставится, если студент твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка отлично (90-100 баллов) ставится, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

- 1.Общие положения
- 1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.
 - 1.2.На первом занятии преподаватель:

знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;

уточняет наполнение лекций и планы практических (семинарских, лабораторных) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;

рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;

доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

- 2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины
- 2.1. Рекомендации по подготовке и проведению лекций:
- 2.1.1.Цель лекции организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. При этом лекционный материал рекомендуется постоянно актуализировать (вносить замечания, дополнения, пояснения и т.д.).
- 2.1.2. К типичным структурным элементам лекции относятся: вступление, основная часть, заключение. В начале лекции преподаватель называет тему лекции, основные вопросы, выносимые на лекцию, указывает основную и дополнительную литературу и главы и параграфы в ней, где изложен материал лекции. После каждого раздела делаются обобщающие выводы и даются указания по самостоятельной работе над материалом лекции.

- 2.1.3 Рекомендуется максимально использовать наглядные пособия и технические средства обучения. Для этого разрабатываются презентации. Каждый слайд должен содержать основные положения и сопровождаться дополнительными примерами и пояснениями преподавателя.
 - 2.2. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:
- 2.2.1. Цель практических (семинарских) занятий предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.
- 2.2.2. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется письменный опрос (тестирование, решение задач) студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка заданий осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала.
 - 2.3. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов
- 2.3.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.
- 2.3.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.
 - 2.4. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых
- 2.4.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины
- 2.4.2.По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и итоговая аттестация.
- 2.4.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к лекционным, семинарским и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.
- 2.4.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и в конце семестра.
- 2.4.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и курсового проекта и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Максимкин Александр Игоревич

Тутнов Игорь Александрович, д.т.н., профессор