ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 13.09.2021

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.10.02 Методы искусственного интеллекта в системах управления
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Системы управления движением летательных аппаратов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 12.09.2021

В. И. Ширяев

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Щербаков В. П.
Пользователь: shcherbakovvp
Дата подписания: 11.09.2021

В. П. Щербаков

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - научить студентов применять методы искусственного интеллекта в системах управления. Задачи дисциплины: приобретение знаний об управлении динамическими системами с применением нечеткой логики и нейронных сетей, получение умений и навыков работы в программных продуктах для решения задач управления динамическими системами с элементами искусственного интеллекта.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматриваются методы построения регулирующих устройств динамических систем с применением нечеткой логики и нейронных сетей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Знать:методы искусственного интеллекта при решении задач управления динамическими системами.
	Уметь:применять нечеткую логику и нейронные сети для проектирования структурных схем динамических систем.
	Владеть:навыками проектирования в программных продуктах регулирующих устройств с применением нечеткой логики и нейронных сетей.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.06.01 Моделирование динамических систем	Б.1.32 Проектирование систем автоматического управления движением летательных аппаратов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ДВ.1.06.01 Моделирование динамических систем	уметь строить структурные схемы систем по уравнениям в продуктах моделирования систем

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах

		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Подготовка к зачету	12	12
Подготовка к лабораторным занятиям	48	48
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методы управления динамическими системами	6	4	0	2
2	Управление динамическими системами с применением нечеткой логики	16	10	0	6
3	Управление динамическими системами с применением нейронных сетей	26	18	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Алгоритмы синтеза регулирующих устройств	4
2	2	Нечеткая логика в системах управления	4
3	2	Алгоритмы управления динамическими системами с применением нечеткой логики	6
4	3	Нейронные сети в системах управления	6
5	3	Обучение нейронных сетей для применения в системах управления	6
6	3	Алгоритмы управления динамическими системами с применением нейронных сетей	6

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Классические алгоритмы синтеза регулирующих устройств	2
2	2	Нечеткие динамические системы	2
3	2	Проектирование и исследование динамических систем с нечетким регулятором	4

4	3	Проектирование нейросетевого регулятора	4
5	3	Нейроуправление динамическими системами	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным занятиям	ЭУМД № 1-3	48
Подготовка к зачету	ЭУМД № 1, 3-5	12

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерная симуляция	Лабораторные занятия	Симуляция динамических систем с применением методов искусственного интеллекта	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Методы управления динамическими системами	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Лабораторная работа № 1 (текущий контроль)	Задания на лабораторную работу № 1 (ЭУМД № 1)
Управление динамическими системами с применением нечеткой логики	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Лабораторная работа № 2 (текущий контроль)	Задания на лабораторную работу № 2 (ЭУМД № 1)
Управление динамическими системами с применением нечеткой логики	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Лабораторная работа № 3 (текущий контроль)	Задания на лабораторную работу № 3 (ЭУМД № 1)
Управление динамическими	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов	Лабораторная работа № 4	Задания на лабораторную работу № 4 (ЭУМД № 1)

системами с применением нейронных сетей	программных, технических средств и информационных технологий	(текущий контроль)	
Управление динамическими системами с применением нейронных сетей	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Лабораторная работа № 5 (текущий контроль)	Задания на лабораторную работу № 5 (ЭУМД № 1)
Все разделы	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Зачетная работа (промежуточная аттестация)	Вопросы для выполнения зачетной работы (ЭУМД № 1)
Все разделы	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Бонусное задание	Утвержденный перечень мероприятий

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Лабораторная работа № 1 (текущий контроль)	Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Лабораторная работа № 2 (текущий контроль)	Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.

	обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	
Лабораторная работа № 3 (текущий контроль)	Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Лабораторная работа № 4 (текущий контроль)	Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Лабораторная работа № 5 (текущий контроль)	Обучающийся предоставляет оформленный отчет с результатами выполнения индивидуального варианта лабораторной работы. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время, оценивает правильность выполнения расчетов и качество оформления работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее

	оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	60%.
Зачетная работа (промежуточная аттестация)	Проводится на промежуточной аттестации. Студенту задается 3 вопроса из перечня контрольных вопросов. Преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе: 5 баллов - правильные ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы; 4 балла - незначительные неточности при ответе на все вопросы; 3 балла - правильные ответы на половину заданных вопросов; 2 балла - правильный ответ на один вопрос и частично правильные ответы на другие вопросы; 1 балл - правильный ответ только на один вопрос; 0 баллов - неправильные ответы на все вопросы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…100%. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59%.
Бонусное задание	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15%.	Зачтено: + 15 % за победу в олимпиаде международного уровня; +10 % за победу в олимпиаде российского уровня; +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня; +1 % за участие в олимпиаде. Не зачтено: -

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Лабораторная работа № 1 (текущий контроль)	Задание на лабораторную работу № 1 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД № 1.
Лабораторная работа № 2 (текущий контроль)	Задание на лабораторную работу № 2 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД № 1.
Лабораторная работа № 3 (текущий контроль)	Задание на лабораторную работу № 3 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД № 1.
Лабораторная работа № 4 (текущий контроль)	Задание на лабораторную работу № 4 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД № 1.
Лабораторная работа № 5 (текущий контроль)	Задание на лабораторную работу № 5 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД № 1.
Зачетная работа (промежуточная аттестация)	Вопросы для проведения зачетной работы представлены в ЭУМД № 1. МИИвСУ - Вопросы для выполнения зачетной работы.docx
Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации.
Бонусное задание	-

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Методы искусственного интеллекта в системах управления" (для СРС) (в локальной сети кафедры)
2. Методические указания по освоению дисциплины "Методы искусственного интеллекта в системах управления" (в локальной сети кафедры)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Методические указания по освоению дисциплины "Методы искусственного интеллекта в системах управления" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть;

			форме	авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания по освоению дисциплины "Методы искусственного интеллекта в системах управления" (для СРС)	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Основная литература	Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций : учебное пособие / Д. В. Смолин. — 2-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 264 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/2325	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления : учебное пособие / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 1 : Фазисистемы — 2016. — 92 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/118268	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления : учебное пособие : в 3 частях / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 2 : Нейросетевые системы. Генетический алгоритм — 2017. — 92 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/118282	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 96 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/160008	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	629 (3б)	ЭВМ с системой "Персональный Виртуальный Компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB