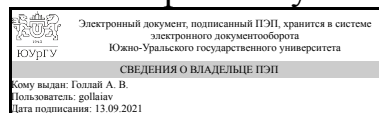


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



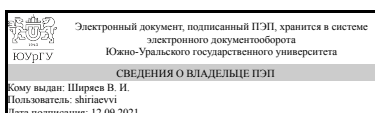
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Ф.03 Методы и средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта  
**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

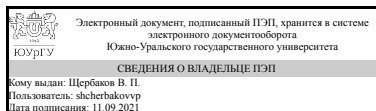
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

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



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. П. Щербаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - научить студентов применять методы и средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта. Задачи дисциплины: получение умений и навыков работы в программных продуктах для решения задач моделирования системам управления с элементами искусственного интеллекта.

## Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматриваются методы и программные средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта.

## 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 построения моделей систем управления с элементами искусственного интеллекта
	Уметь:решать задачи моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта с применением программных продуктов
	Владеть:навыками построения в программных продуктах моделей систем с элементами искусственного интеллекта

## 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	Не предусмотрены

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
		9

Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к зачету	12	12
Подготовка к практическим 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 проектирования систем управления с элементами искусственного интеллекта	16	16	0	0
2	Средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта	32	16	16	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Элементы искусственного интеллекта в системах управления	4
2	1	Методы проектирования линейных систем управления с элементами искусственного интеллекта	6
3	1	Методы проектирования нелинейных нестационарных систем управления с элементами искусственного интеллекта	6
4	2	Моделирование и обучение нейронных сетей	4
5	2	Моделирование линейных систем с элементами искусственного интеллекта	6
6	2	Моделирование нелинейных нестационарных систем с элементами искусственного интеллекта	6

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Моделирование и обучение нейронных сетей в программных продуктах моделирования систем	4
2	2	Моделирование линейных систем с элементами искусственного интеллекта	4
3	2	Моделирование нелинейных нестационарных систем с элементами искусственного интеллекта	4
4	2	Моделирование систем управления подвижными объектами с элементами искусственного интеллекта	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	ЭУМД № 1, 2, 6	48
Подготовка к зачету	ЭУМД № 6, 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	Практические занятия и семинары	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
Средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Решение задачи № 1 (текущий контроль)	Задание № 1 (ЭУМД № 1)
Средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Решение задачи № 2 (текущий контроль)	Задание № 2 (ЭУМД № 1)
Средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Решение задачи № 3 (текущий контроль)	Задание № 3 (ЭУМД № 1)

Средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Решение задачи № 4 (текущий контроль)	Задание № 4 (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
Решение задачи № 1 (текущий контроль)	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
Решение задачи № 2 (текущий контроль)	<p>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.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>

	<p>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.</p>	
Решение задачи № 3 (текущий контроль)	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
Решение задачи № 4 (текущий контроль)	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
Зачетная работа (промежуточная аттестация)	<p>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</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>

	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.	
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
Решение задачи № 1 (текущий контроль)	Задание № 1 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД № 1.
Решение задачи № 2 (текущий контроль)	Задание № 2 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД № 1.
Решение задачи № 3 (текущий контроль)	Задание № 3 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД № 1.
Решение задачи № 4 (текущий контроль)	Задание № 4 и индивидуальные варианты приведены в ЭУМД № 1.
Зачетная работа (промежуточная аттестация)	Вопросы для проведения зачетной работы представлены в ЭУМД № 1. МиСМСУсЭИИ - 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 и средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

2. Методические указания по освоению дисциплины "Методы и средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта" (в локальной сети кафедры)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Методические указания по освоению дисциплины "Методы и средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания по освоению дисциплины "Методы и средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта" (для СРС)	Учебно-методические материалы кафедры	Локальная Сеть / Авторизованный
2	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/118282">https://e.lanbook.com/book/118282</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Романов, П. С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / П. С. Романов, И. П. Романова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179031">https://e.lanbook.com/book/179031</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный



4	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/118268">https://e.lanbook.com/book/118268</a>	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/160008">https://e.lanbook.com/book/160008</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/2325">https://e.lanbook.com/book/2325</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
7	Дополнительная литература	Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176662">https://e.lanbook.com/book/176662</a>	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