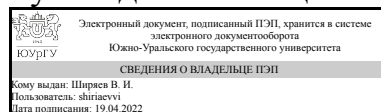


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



В. И. Ширяев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

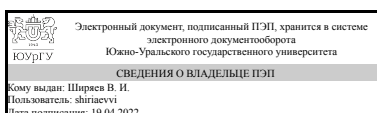
уровень Специалитет

форма обучения очная

кафедра-разработчик Системы автоматического управления

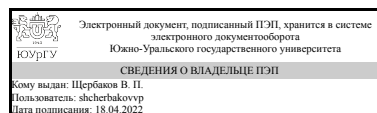
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

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

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач | Знает: методы построения моделей систем управления с элементами искусственного интеллекта<br>Умеет: решать задачи моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта с применением программных продуктов<br>Имеет практический опыт: 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 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.О.12 Теоретическая механика,<br>1.О.23 Дискретные системы автоматического управления,<br>1.О.29 Формализация информационных представлений и преобразований,<br>1.О.28 Механика полета,<br>1.О.19 Материаловедение и технология конструкционных материалов,<br>1.О.32 Моделирование динамических систем,<br>1.О.13 Сопротивление материалов,<br>1.О.30 Математические основы теории управления,<br>1.О.18 Теоретические основы электротехники | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина                           | Требования                                   |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.О.19 Материаловедение и технология | Знает: маркировку, основные эксплуатационные |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| конструкционных материалов                     | свойства конструкционных материалов Умеет: составлять перечень материалов при серийном производстве образцов новой техники Имеет практический опыт: выбора конструкционных материалов при производстве деталей, узлов и приборов в зависимости от условий эксплуатации и требований, предъявляемых к изделию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.О.13 Сопротивление материалов                | Знает: методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность, основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов Умеет: выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения, разрабатывать расчетные модели типовых элементов конструкций Имеет практический опыт: навыками решения практических задач расчета на прочность типовых элементов машин и конструкций, разработки расчетных моделей типовых элементов конструкций |
| 1.О.28 Механика полета                         | Знает: основные положения механики, системы координат, уравнения движения летательных аппаратов, методы построения математических моделей движения летательных аппаратов Умеет: применять математический аппарат разделов механики полета для проведения фундаментальных исследований в области систем управления движением летательных аппаратов, применять методы построения математических моделей движения летательных аппаратов Имеет практический опыт: применения математических моделей летательных аппаратов в различных условиях полета, разработки математических моделей движения летательных аппаратов                                                                                  |
| 1.О.30 Математические основы теории управления | Знает: теорию матричного исчисления, линейные пространства и линейные преобразования, евклидовы пространства и квадратичные формы, алгоритмы построения функций матриц и их свойства; теорему существования и единственности решения для нормальной системы дифференциальных уравнений, методы решения систем линейных дифференциальных уравнений; теорему об управляемости объекта, методики составления дифференциальных уравнений подвижных объектов, метод пространства состояний в теории систем, понятие устойчивости движения, методику исследования устойчивости систем по первому приближению и вторым методом Ляпунова; критерии управляемости и наблюдаемости                             |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | <p>линейных систем, теорему о необходимых условиях оптимальности; принцип максимума Понтрягина Умеет: выполнять различные операции с множествами (арифметические операции, нахождение расстояния между множествами, нахождение образа множества); находить опорные функции различных множеств и их пересечений, находить положения равновесия, определять их характер и изображать фазовые траектории линеаризованных систем в окрестности положений равновесия для автономных систем; исследовать устойчивость положений равновесия с помощью системы первого приближения и вторым методом Ляпунова Имеет практический опыт: применения методик исследования движения управляемых объектов, применения принципа максимума Понтрягина, применения методики синтеза оптимального управления для линейной задачи быстрогодействия</p>                                                                                                                                                                                                  |
| 1.О.29 Формализация информационных представлений и преобразований | <p>Знает: базовые положения дискретной математики для формального представления информационных объектов и процессов; способы их параметризации Умеет: использовать и обосновывать применяемые базовые положения дискретной математики для формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации Имеет практический опыт: применения базовых положений дискретной математики для формального описания информационных объектов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.О.18 Теоретические основы электротехники                        | <p>Знает: возможности применения электротехнических устройств в большинстве промышленных производственных процессов в качестве наиболее гибких из известных способов поставки энергоносителя к технологическому процессу; допустимые пределы поставок электроэнергии при ограничении по пробивному напряжению и по напряженности магнитного поля; возможности преобразования энергии электромагнитного поля в высокотемпературные поля, в механическую энергию, в электрохимические процессы, основные методы расчетов электрических цепей при стационарных режимах постоянного тока, синусоидального тока, при периодических несинусоидальных токах; критерии оптимальных условий передачи мощностей и энергии между различными частями электрической цепи; способы исследования нестационарных режимов электрических цепей и способы оптимизации их с точки зрения аварийных значений параметров состояния Умеет: применять теоретические знания свойств электромагнитного поля и электрических цепей в проектировании сложных</p> |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | <p>промышленных электротехнических устройств; оценивать уровень реализации практического электротехнического устройства и возможности его совершенствования на основе самых современных представлений о способах использования электроэнергии, выполнять расчет параметров состояния электрической цепи в стационарном режиме постоянного тока, синусоидального тока и при периодических несинусоидальных воздействиях; анализировать и получать количественные характеристики нестационарных режимов электрических цепей, их возможные аварийные характеристики; уклонять электрическую цепь от крайних и экстремальных параметров состояния Имеет практический опыт: применения методов теоретического анализа сложных электротехнических устройств и цепей; приемов оптимизации имеющихся практических устройств электротехники: приемов конкурентного сравнения различных вариантов использования электроэнергии и приемов количественного представления всех свойств проектируемых электротехнических устройств, применения методов дискуссионного отстаивания своих вариантов решения технической задачи в электротехнике; обоснования технической и экономической целесообразности собственных технических решений</p> |
| 1.О.12 Теоретическая механика            | <p>Знает: модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности Умеет: применять законы механики, составлять математические модели, решающие задачи механики Имеет практический опыт: решения математических моделей, решающих задачи механики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.О.32 Моделирование динамических систем | <p>Знает: методы описания динамических систем, объектов и процессов с использованием программных средств моделирования, методы программирования нелинейных нестационарных динамических систем, способы разработки графического интерфейса пользователя с использованием средств моделирования систем Умеет: выполнять построение моделей динамических систем, объектов и процессов в программных продуктах моделирования систем, программировать нестационарные нелинейные динамические системы и разрабатывать графический интерфейс пользователя в средствах моделирования систем Имеет практический опыт: моделирования нелинейных нестационарных динамических систем, объектов и процессов в программных продуктах, разработки программ с графическим</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | интерфейсом пользователя для решения задач профессиональной деятельности в средствах моделирования систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.О.23 Дискретные системы автоматического управления | Знает: методы моделирования технических объектов на основе дифференциальных уравнений; методы z-преобразований; методы анализа дискретных систем на основе передаточных функций Умеет: моделировать дискретные системы управления; применять z-преобразования для многомерных дискретных систем; применять методы анализа дискретных систем на основе передаточных функций Имеет практический опыт: применения методов z-преобразования для многомерных дискретных систем, методов анализа дискретных систем на основе передаточных функций |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 32,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 8                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 32          | 32                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 35,75       | 35,75                              |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |
| Подготовка к практическим занятиям                                         | 24          | 24                                 |
| Подготовка к зачету                                                        | 11,75       | 11.75                              |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 4,25        | 4,25                               |
| Вид 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  | 8                                         | 8 | 0  | 0  |
| 2         | Средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта | 24                                        | 8 | 16 | 0  |

##### 5.1. Лекции

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

## 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                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |              |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                         | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к практическим занятиям | 1. Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. Часть 1 : учебное пособие - с. 30-54. 2. Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. Часть 2 : учебное пособие - с. 3-42. 3. Романов, П. С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов - глава 3, с. 35-62; глава 4, с. 64-104. 4. Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие - с. 50-69, с. 81-87. 5. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций : учебное пособие - | 8       | 24           |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
|                     | глава 2, с. 152-163. 6. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография - глава 5, с. 169-187.                                                                                                                                                                                                      |   |       |
| Подготовка к зачету | 1. Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие - с. 50-69, с. 81-87.<br>2. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций : учебное пособие - глава 2, с. 152-163. 3. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография - глава 5, с. 169-187. | 8 | 11,75 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес  | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 8        | Текущий контроль | Решение задачи № 1                | 0,25 | 5          | На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 4 академических часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие:<br>1 балл за проектирование системы для выполнения обучения нейронной сети;<br>1 балл за формирование данных для выполнения обучения нейронной сети;<br>2 балла за корректное обучение нейронной сети;<br>1 балл за проектирование системы с обученной нейронной сетью. | зачет            |
| 2    | 8        | Текущий контроль | Решение задачи № 2                | 0,25 | 5          | На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 4 академических часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | зачет            |

|   |   |                          |                    |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|---|---|--------------------------|--------------------|------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |                    |      |   | Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие:<br>1 балл за проектирование системы для выполнения обучения нейронной сети;<br>1 балл за формирование данных для выполнения обучения нейронной сети;<br>2 балла за корректное обучение нейронной сети;<br>1 балл за проектирование системы с обученной нейронной сетью.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
| 3 | 8 | Текущий контроль         | Решение задачи № 3 | 0,25 | 5 | На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 4 академических часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.<br>Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие:<br>1 балл за проектирование системы для выполнения обучения нейронной сети;<br>1 балл за формирование данных для выполнения обучения нейронной сети;<br>2 балла за корректное обучение нейронной сети;<br>1 балл за проектирование системы с обученной нейронной сетью. | зачет |
| 4 | 8 | Текущий контроль         | Решение задачи № 4 | 0,25 | 5 | На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 4 академических часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.<br>Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие:<br>1 балл за проектирование системы для выполнения обучения нейронной сети;<br>1 балл за формирование данных для выполнения обучения нейронной сети;<br>2 балла за корректное обучение нейронной сети;<br>1 балл за проектирование системы с обученной нейронной сетью. | зачет |
| 5 | 8 | Промежуточная аттестация | Зачетная работа    | -    | 5 | Зачетная работа проводится в устной форме. Студенту выдается билет, состоящий из 2-х вопросов, которые позволяют оценить сформированность компетенций. Ответы оцениваются по пятибалльной системе:<br>5 баллов за исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | зачет |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | 4 балла за правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы.<br>3 балла за ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями.<br>2 балла за ответы на задаваемые вопросы с ошибками.<br>1 балл за ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками.<br>0 баллов за недостаточный уровень понимания материала. |  |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться только по результатам текущего контроля. Студент может повысить рейтинг за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                             | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-5       | Знает: методы построения моделей систем управления с элементами искусственного интеллекта                                       | +    | + | + | + | + |
| ОПК-5       | Умеет: решать задачи моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта с применением программных продуктов |      |   | + | + | + |
| ОПК-5       | Имеет практический опыт: построения в программных продуктах моделей систем с элементами искусственного интеллекта               |      |   | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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:

1. Известия Академии наук. Теория и системы управления науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, Гос. науч.-исслед. ин-т авиац. систем (ГосНИИАС) журнал. - М.: Наука, 1995-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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 ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/118282">https://e.lanbook.com/book/118282</a> |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/179031">https://e.lanbook.com/book/179031</a>               |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/118268">https://e.lanbook.com/book/118268</a>                                              |
| 4 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 96 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/160008">https://e.lanbook.com/book/160008</a>                                                                                                            |
| 5 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций : учебное пособие / Д. В. Смолин. — 2-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 264 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/2325">https://e.lanbook.com/book/2325</a>                                                                                    |
| 6 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/176662">https://e.lanbook.com/book/176662</a>                                                                                     |

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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