

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 18.12.2021 19:59:47
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

Добросердов О.Г.

« 09 » 09 2015 г.

Математическое и алгоритмическое обеспечение
автоматизированных технологических процессов

(наименование дисциплины)

направление подготовки 09.06.01

шифр согласно ФГОС ВО

Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
(промышленность)

наименование профиля (специализация подготовки)

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения очная

(очная, заочная)


Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» 07 2014 г., № 875.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)» на заседании кафедры вычислительной техники «31» 08 2015 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой ВТ, д.т.н., профессор


 В.С. Титов

Разработчик программы, д.т.н., доцент

 М.В. Бобырь

Согласовано:

Директор научной библиотеки

 В.Г. Макаровская

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры

 О.Ю. Прусова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», одобренного Ученым советом Юго-Западного государственного университета протокол № 11 «27» 06 2016 г. на заседании кафедры вычислительной техники «30» 08 2016 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой ВТ, д.т.н., профессор

 В.С. Титов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», одобренного Ученым советом Юго-Западного государственного университета протокол № 10 «26» 06 2017 г. на заседании кафедры вычислительной техники «31» 08 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой ВТ, д.т.н., профессор

 В.С. Титов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», одобренного Ученым советом Юго-Западного государственного университета протокол № 12 «27» июня 2018 г. на заседании кафедры вычислительной техники «14» 09 2018 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой ВТ, д.т.н., профессор

 В.С. Титов

Программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 06 2019 г. на заседании кафедры вычислительной техники от 24.06.19, протокол N 18

Зав. кафедрой _____

4

Программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «29» 06 2020 г. на заседании кафедры вычислительной техники от 02.07.2020, протокол N 17.

Зав. кафедрой _____

Программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «3» 05 2021 г. на заседании кафедры вычислительной техники 30.06.21, N 12

Зав. кафедрой _____

Программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «_____» _____ 20__ г. на заседании кафедры вычислительной техники _____

Зав. кафедрой _____

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

1.1. Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – изучение аспирантами роли и места математических моделей и алгоритмического описания автоматизированных технологических процессов при создании систем автоматизации и управления.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение подходов к построению математических моделей технических процессов;
- расширить кругозор в области моделирования, видов представления моделей в зависимости от решаемых задач управления;
- приобретение навыков алгоритмического представления технологических процессов и получение их математических моделей.

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины нацелено на формирование следующих компетенций:

- **ОПК-1**–владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- **ОПК-2** – владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- **ПК-3**– способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполнения исследований;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое и алгоритмическое обеспечение автоматизированных технологических процессов» является дисциплиной по выбору и относится к Блоку Б1.В.ДВ.1 по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», изучается на 3 курсе в 5 семестре.

3. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

3.1. Содержание дисциплины и лекционных занятий

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

| Объем дисциплины | Всего, часов |
|--|-----------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего): | 36 |
| в том числе: | |
| лекции | 18 |
| лабораторные занятия | 0 |
| практические занятия | 18 |
| экзамен | не предусмотрен |
| зачет | предусмотрен |
| Аудиторная работа (всего): | 36 |
| в том числе: | |
| лекции | 18 |
| лабораторные занятия | 0 |
| практические занятия | 18 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего): | 72 |
| Контроль/экс (подготовка к экзамену) | 0 |

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

| № п/п | Раздел, темы дисциплины | Виды учебной деятельности (в часах) | | | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) | Компетенции |
|-------|---|-------------------------------------|-----|------|-------------------------------|--|--------------------------|
| | | Лек. | Пр. | Лаб. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Общие сведения о моделировании. Классификация математических моделей. Задачи моделирования объектов | 1 | – | – | У-1 | С 2 недели семестра | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 |
| 2 | Способы получения математических моделей технологических процессов. Методы идентификации. | 1 | 2 | – | У-1 | С 3 недели семестра | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 |
| 3 | Формы представления математических моделей. Модели пространства состояний. | 1 | 4 | – | У-1 | С 4 недели семестра | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 |
| 4 | Методы аналогового моделирования. Построение модели по уравнению движения. | 2 | 2 | – | У-1 | С 5 недели семестра | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 |
| 5 | Представление дискретных технологических | 2 | | – | У-1 | С 6 недели семестра | ОПК-1, ОПК- |

| | | | | | | | |
|---|---|----|----|---|-----|-------------------------|--------------------|
| | процессов в форме конечного автомата. | | | | | | 2, ПК-3 |
| 6 | Понятие об интеллектуальных моделях. Имитационное моделирование. | 1 | 2 | - | У-1 | С 7 недели семестра | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 |
| 7 | Цифровое моделирование. Этапы создания цифровой модели. Введение фиктивных квантователей и фиксаторов. Модельные эффекты дискретизации при построении цифровых моделей. | 4 | 4 | - | У-1 | С 8 недели семестра | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 |
| 8 | Алгоритмическое представление процесса функционирования объекта автоматизации. Декомпозиция технологического процесса. Входные, выходные и внутренние переменные. | 2 | 2 | - | У-1 | С 9 недели семестра | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 |
| 9 | Применение сетей Петри для формализации технологического процесса и построения алгоритмов функционирования технологического процесса или оборудования. | 4 | 2 | - | У-1 | С 10 неделя семестра | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 |
| | | 18 | 18 | | | | |

Таблица 3.3 – Краткое содержание лекционного курса

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Содержание |
|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Общие положения о моделировании. Классификация математических моделей. Задачи моделирования моделей. | Моделирование как метод научного познания. Классификация видов моделирования: натурное, физическое, абстрактное, символическое. Задачи математического моделирования. Классификация моделей. |
| 2 | Способы получения математических моделей технологических процессов. Методы идентификации. | Этапы модельного представления объектов. Теоретический способ представления модели. Эмпирический и комбинированный способ. |

| | | |
|---|--|---|
| 3 | Формы представления математических моделей. Модели пространства состояний. Автоматные модели. | Типовые модели объектов. Классические модели в области действительного переменного. операторные модели. Форма Коши. Форма пространства состояния. Модели в области комплексного переменного. Конечные автоматы. |
| 4 | Методы аналогового моделирования. Построение модели по уравнению движения объекта автоматизации или автоматизированного технологического процесса. | Методы электронного моделирования: структурный метод и метод понижения порядка производной. Реальные и модельные переменные. Масштабирование. Расчет коэффициентов передачи операционных усилителей. |
| 5 | Интеллектуальные модели объектов автоматизации. | Имитация поведения объекта, обладающего слабой структурированностью. Понятие о базе знаний. методы искусственного интеллекта, применяемые при интеллектуальном моделировании: нечеткая логика, нейронные сети, генетические алгоритмы, экспериментальные системы. |
| 6 | Цифровое моделирование автоматизированных технологических процессов. | Математический аппарат, используемый при цифровом моделировании. Конечноразностные уравнения. Методы дискретизации непрерывных моделей. Квантователи и фиксаторы. Модельные эффекты дискретизации. |
| 7 | Алгоритмическое представление процесса функционирования объекта автоматизации. Декомпозиция процесса. Применение сетей Петри для формализации технологического процесса и построения алгоритмов его функционирования. | Подходы к анализу технологических процессов. Декомпозиция процессов. свойства етей Петри. Применение сетей Петри для алгоритмического представления технологического процесса. Дерево достижимых маркировок. |

3.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Лабораторные работы – не предусмотрены.

Таблица 3.4 – Практические занятия

| № | Наименование практического (семинарского) занятия | Объем, час. |
|-------|---|-------------|
| 1 | Создание первого проекта для контроллера Siemens S7-1200 | 6 |
| 2 | Разработка программной модели управления мехатронной системой с помощью устройств ЧМИ | 6 |
| 3 | Создание программной модели управления мехатронной системой в автоматическом режиме | 6 |
| Итого | | 18 |

3.3. Самостоятельная работа аспирантов

Самостоятельная работа состоит из самостоятельного изучения вопросов теоретического и практического материала, подготовки к коллоквиуму и зачету по дисциплине, выполнение заданий по текущим практическим занятиям. Задания

выдаются по ходу проведения практических занятий с целью закрепления вопросов, рассмотренных на этих занятиях в аудитории. Это способствует приобретению навыков самостоятельной работы с литературой и развивает творческое мышление. Индивидуальные задания ориентированы на тематику диссертационной работы с поиском аспектов в ней, связанных в какой-то мере с содержанием дисциплины и направленных на создание математических и компьютерных моделей, построение алгоритмов технологических процессов с использованием сетей Петри, на которых можно провести исследование свойств.

Таблица 3.5 – Самостоятельная работа аспирантов

| № | Наименование раздела учебной дисциплины | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение, час. |
|-------|---|-----------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Классификация математических моделей. Задачи моделирования моделей | 2 недели | 4 |
| 2 | Способы получения математических моделей. Методы идентификации. | 3-4 неделя | 10 |
| 3 | Формы представления математических моделей. | 5-7 неделя | 10 |
| 4 | Методы аналогового моделирования: структурный метод и метод понижения порядка производной. | 8-9 неделя | 10 |
| 5 | Интеллектуальные модели объектов автоматизации. | 10-12 неделя | 8 |
| 6 | Цифровое моделирование автоматизированных технологических процессов. | 13-15 неделя | 12 |
| 7 | Алгоритмическое представление процесса функционирования объекта автоматизации. Сети Петри. Дерево достижимости. | 16-17 неделя | 8 |
| 8 | Подготовка к сдаче Зачет | 18 неделя | 10 |
| Итого | | | 72 |

4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов, обучающихся по данной дисциплине, организуется:

библиотекой университета:

–библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

–имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

кафедрой:

–путем обеспечения доступности всего необходимого учебного материала;

–путем предоставления сведений о наличии учебной литературы;

–путем разработки: задач для самостоятельного решения; методических рекомендаций по организации самостоятельной работы аспирантов; вопросов к зачету.

Материалы приведены в разделе 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

5. Образовательные технологии

Для эффективности процесса формирования компетенций обучающегося по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, предусмотренных ФГОС, технологическая стратегия подготовки аспирантов в ходе образовательного процесса должна учитывать их установки на профессионально-личностную и научно-исследовательскую самоактуализацию и самореализацию, предоставляя аспирантам широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Таблица 5.1 – Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| № | Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия) | Образовательные технологии | Объем, час. |
|---|--|----------------------------|-------------|
| 1 | Общие положения о моделировании. Классификация математических моделей. Задачи моделирования моделей. | Лекция-визуализация | 2 |
| 2 | Способы получения математических моделей технологических процессов. Методы идентификации. | Лекция-визуализация | 2 |
| 3 | Формы представления математических моделей. Модели пространства состояний. Автоматные модели. | Лекция-визуализация | 2 |
| 4 | Методы аналогового моделирования. Построение модели по уравнению движения объекта автоматизации или автоматизированного технологического процесса. | Лекция-визуализация | 3 |
| 5 | Интеллектуальные модели объектов автоматизации. | Лекция-визуализация | 3 |
| 6 | Цифровое моделирование автоматизированных технологических процессов. | Лекция-визуализация | 3 |
| 7 | Алгоритмическое представление | Лекция-визуализация | 3 |

| | | | |
|--------|--|--|----|
| | процесса функционирования объекта автоматизации. Декомпозиция процесса. Применение сетей Петри для формализации технологического процесса и построения алгоритмов его функционирования | | |
| Итого: | | | 18 |

6. Фондооценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Для проведения текущей аттестации разработаны контрольные оценочные средства, которые включают:

1. Вопросы для защиты практических работ по темам (разделам) дисциплины.
2. Вопросы для самостоятельной работы (приведены в п.6.3).

Оценка знаний на промежуточной аттестации (зачете) осуществляется путем ответов на вопросы.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется проверка следующих умений и знаний и формирования компетенций:

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 6.1 Этапы формирования компетенции

| Код и содержание компетенции | Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция | | |
|---|---|--|--|
| | начальный | основной | Завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК-1 владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности | Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ОД.5 Автоматизированные нечетко-логические системы управления в промышленности Б1.В.ОД.6 Автоматизация и управление технологическими процессами Б1.В.ДВ.1.1 Вве- | Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представ- |

| Код и содержание компетенции | Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция | | |
|---|---|---|--|
| | начальный | основной | Завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | <p>ление в теорию бифуркаций и хаотическую динамику систем автоматического управления Б1.В.ДВ.1.2 Математическое и алгоритмическое обеспечение автоматизированных технологических процессов Б1.В.ДВ.2.1 Исследование и проектирование систем управления технологическими процессами и производствами Б1.В.ДВ.2.2 Техническое обеспечение автоматизированных систем управления</p> | <p>ление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p> |
| ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий | Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности | <p>Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ОД.5 Автоматизированные нечетко-логические системы управления в промышленности Б1.В.ОД.6 Автоматизация и управление технологическими</p> | <p>Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата</p> |

| Код и содержание компетенции | Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция | | |
|--|--|--|--|
| | начальный | основной | Завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | процессами Б1.В.ДВ.1.1 Введение в теорию бифуркаций и хаотическую динамику систем автоматического управления Б1.В.ДВ.1.2 Математическое и алгоритмическое обеспечение автоматизированных технологических процессов Б1.В.ДВ.2.1 Исследование и проектирование систем управления технологическими процессами и производствами Б1.В.ДВ.2.2 Техническое обеспечение автоматизированных систем управления | наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) |
| ПК-3 – способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для ис- | Б1.В.ДВ.1.1 Введение в теорию бифуркаций и хаотическую динамику систем автоматического управления Б1.В.ДВ.1.2 Математическое и алгоритмическое обеспечение автоматизированных технологических процессов | Б1.В.ОД.6 Автоматизация и управление технологическими процессами | Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на |

| Код и содержание компетенции | Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция | | |
|---|---|----------|--|
| | начальный | основной | Завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| полнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполнения исследований | | | соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) |

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6.2 Показатели и критерии оценивания компетенций

| Код компетенции, содержание компетенции | Уровни сформированности компетенции | | |
|---|--|---|---|
| | Пороговый уровень (удовлетворительный) | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| ОПК-1 владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | Знать: основные методологии теоретических исследований в области профессиональной деятельности Уметь: пользоваться методами теоретических исследований в области профессиональной деятельности Владеть: методами теоретических исследований в области профессиональной деятельности | Знать: основные методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности Уметь: пользоваться методами теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности Владеть: методами теоретических | Знать: основные методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности Уметь: пользоваться методами теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности Владеть: методами теоретических |

| Код компетенции, содержание компетенции | Уровни сформированности компетенции | | |
|---|---|---|--|
| | Пороговый уровень (удовлетворительный) | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| | | ских исследований в области профессиональной деятельности | и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности |
| ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий | Знать: основные методы научного исследования Уметь: пользоваться основными методами научного исследования Владеть: методами научного исследования | Знать: основные методы научного исследования Уметь: пользоваться основными методами научного исследования Владеть: культурой научного исследования | Знать: основные методы и культуру научного исследования с использованием современных информационно-коммуникационных технологий Уметь: пользоваться основными методами научного исследования с использованием современных информационно-коммуникационных технологий Владеть: методами и культурой научного исследования с использованием современных информационно-коммуникационных технологий |
| ПК-3 – способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы научных исследований и перспективных технических | Знать: основные способы разработки методик научных исследований Уметь: пользоваться методами научных исследований Владеть: методами научных исследований | Знать: основные способы разработки методик и рабочих планов научных исследований Уметь: пользоваться методами и рабочими планами научных ис- | Знать: основные способы разработки методик и рабочих планов научных исследований и перспективных разработок Уметь: пользоваться методами и рабочими планами |

| Код компетенции, содержание компетенции | Уровни сформированности компетенции | | |
|--|--|--|--|
| | Пороговый уровень (удовлетворительный) | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполнения исследований | | следований Владеть: методами и рабочими планами научных исследований | научных исследований и перспективных разработок Владеть: методами и рабочими планами научных исследований и перспективных разработок |

Таблица 6.3 Паспорт комплекта оценочных средств

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или её части) | Технология формирования | Оценочные средства | | Описание шкал оценивания |
|-------|--|---|---------------------------|--------------------|-----------------------|--|
| | | | | наименование | № № заданий | |
| 1 | Общие положения о моделировании. Классификация математических моделей. Задачи моделирования моделей. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 | практическое занятие, СРС | Собеседование | У-1, МУ-1, МУ-2, МУ-3 | Оценивая ответ, учитываются следующие <i>основные критерии</i> : – уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные аспиран- |
| 2 | Способы получения математических моделей техноло- | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 | практическое занятие, СРС | Собеседование | У-1, МУ-1, МУ-2, МУ- | |

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|--|
| | гических процессов. Методы идентификации. | | | | 3 | ту); – умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций; – качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости); – способность устанавливать внутри- и межпредметные связи, оригинальность и логика мышления, знакомство с дополнительной литературой и множество других факторов. |
| 3 | Формы представления математических моделей. Модели пространства состояний. Автоматные модели. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 | практическое занятие, СРС | Собеседование | У-1, МУ-1, МУ-2, МУ-3 | |
| 4 | Методы аналогового моделирования. Построение модели по уравнению движения объекта автоматизации или автоматизированного технологического процесса. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 | практическое занятие, СРС | Собеседование | У-1, МУ-1, МУ-2, МУ-3 | |
| 5 | Интеллектуальные модели объектов автоматизации. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 | практическое занятие, СРС | Собеседование | У-1, МУ-1, МУ-2, МУ-3 | |
| 6 | Цифровое моделирование автоматизированных технологических процессов. | ОПК-1, ОПК-2, ПК-3 | практическое занятие, СРС | Собеседование | У-1, МУ-1, МУ-2, МУ-3 | |
| 7 | Алгоритми- | ОПК- | практи- | Собеседование | У-1, | |

| | | | | | |
|--|-----------------------|----------------------------|--|-------------------------|--|
| <p>ческое представление процесса функционирования объекта автоматизации. Декомпозиция процесса. Применение сетей Петри для формализации технологического процесса и построения алгоритмов его функционирования</p> | <p>1, ОПК-2, ПК-3</p> | <p>ческое занятие, СРС</p> | | <p>МУ-1, МУ-2, МУ-3</p> | |
|--|-----------------------|----------------------------|--|-------------------------|--|

Критерии оценок:

Оценка *зачтено* – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твёрдое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем.

Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы, свободное владение источниками. Предложенные в качестве самостоятельной работы формы работы (примерный план исследовательской деятельности; пробная рабочая программа) приняты без замечаний.

Оценка *не зачтено* – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией. Отсутствие выполненных самостоятельных дополнительных работ.

Оценка по дисциплине складывается из зачета самостоятельных работ и оценки ответа на зачете.

Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов):

Процедура испытания предусматривает ответ аспиранта по вопросам.

Особое внимание обращается на степень осмысления процессов развития методологии науки и ее современных проблем. Изучаемый материал должен быть понятным. Приоритет понимания обуславливает способность изложения собственной точки зрения в контексте с другими позициями.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля.

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1 «Общие положения о моделировании. Классификация математических моделей. Задачи моделирования моделей»:

Опишите основные задачи моделирования технологических процессов и объектов автоматизации.

Укажите цели моделирования объектов автоматизации.

В чем состоит теоретический, эмпирический и комбинированный способы построения моделей.

Тестовые задания по разделу (теме) 1 «Общие положения о моделировании. Классификация математических моделей. Задачи моделирования моделей»:

Объекты управления делятся на устойчивые, нейтральные, неустойчивые в зависимости от:

- а) Их поведения после прекращения действия возмущения.
- б) Их поведения при возникновении возмущения.
- в) Вида входного сигнала.
- г) Вида их реакции на входной сигнал

Вопросы для самостоятельной работы «Общие положения о моделировании. Классификация математических моделей. Задачи моделирования моделей»:

1. Дайте классификацию типовых моделей объектов автоматизации.
2. Приведите формы представления математических моделей и охарактеризуйте их.
3. Каким образом строится модель пространства состояний.

Методика проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации

Количество оценок – 2: зачтено, не зачтено.

Пороги оценок (% правильных ответов) – менее 50% – неудовлетворительно, 50-70% – удовлетворительно, 70-85% – хорошо, 85-100% – отлично.

Предел длительности всего контроля - 60 минут.

Предел длительности ответа на каждый вопрос - 5 минут.

Последовательность выборки разделов - последовательная.
 Последовательность выборки вопросов - случайная.

Вопросы к зачету.

1. Тестовое задание на понимание разделов изученной дисциплины.
2. Беседа по теме научной работы.

7. Рейтинговый контроль изучения дисциплины не предусмотрен

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература и дополнительная учебная литература

а) Основная литература

1. Волкова В. Н. Моделирование систем и процессов. Учебник для академического бакалавриата. - М.: Юрайт, 2015. - 450 с. <https://studfiles.net/preview/6140609/>, http://www.studmed.ru/volkov-vl-modelirovanie-processov-i-sistem_56b17b95a29.html
2. Котов Е. В. Сети Петри. - М.: Наука, 1984. - 160 с. http://www.proklondike.com/books/thproch/thproch_kotov_seti_petri.html
3. Лескин А.А., Мальцев П.А., Спиридонов А.М. Сети Петри в моделировании и управлении. - М.: Наука, 1989. - 133 с. http://www.takebooks.com/product_info.php?products_id=8160
4. Питерсон Джеймс. Теория сетей Петри и моделирование систем. - М.: Мир, 1984. - 133 с. http://www.takebooks.com/product_info.php?products_id=8160
5. Рубанов, В.Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах: Учебное пособие / В.Г.Рубанов., А.Г.Филатов – Белгород.: изд. БГТУ, 2005. – 171 с.
6. Рубанов, В.Г. Моделирование систем: Учебное пособие / В.Г.Рубанов., А.Г.Филатов - Белгород.: изд. БГТУ, 2006.- 379 с.
7. Советов, Б.Я. Моделирование систем: Учебник / Б.Я.Советов, С.А. Яковлев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2001. – 343 с. <http://i.booksgid.com/web/online/18769>

б) Дополнительная литература

8. Тарасевич, Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование: Вводный курс: Учебное пособие / Ю.Ю. Тарасевич. – 3-е изд., испр. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 143 с.
9. Бенькович, Е.С. Практическое моделирование динамических систем / Е.С. Бенькович, Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков.- СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 444 с.

10. Семенов, М.Г. Введение в математическое моделирование/ М.Г. Семенов.- М.: СОЛОН-Р, 2002.- 112 с.
11. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем: Учебник/ В.П. Тарасик.- 2-е изд., испр. и доп.- Минск: Дизайн ПРО, 2004.- 639 с.
12. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH/ А.В. Леоненков.- СПб.: БХВ-Петербург, 2003.- 719 с.
13. Самарский, А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры/ Самарский А.А., Михайлов А.П.- 2-е изд., испр.- М.: Физматлит, 2001.- 316 с.
14. Рапопорт Э.Я. Структурное моделирование объектов и систем управления с распределенными параметрами: учебное пособие/ Э.Я. Рапопорт.- М.: Высшая школа, 2003.- 299 с.
15. Башенков, С.А. Моделирование и формализация: Методическое пособие/ С.А. Башенков, Е.А. Ракитина.- М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002.- 333 с.
16. Томашевский, В.Н. Имитационное моделирование в среде GPSS/ В.Н. Томашевский, Е.Г. Жданова.- М.: Бестселлер, 2003.- 412 с.
17. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MathCAD: Учебное пособие/ С.В. Поршнев.- М.: Горячая линия - Телеком, 2004.- 319 с.

8.2. Перечень методических указаний

1. **Создание первого проекта для контроллера Siemens S7-1200:** методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М. В. Бобырь, В.Г., Рубанов, С.А. Кулабухов. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 19 с. - Библиогр.: с. 19.

2. **Разработка программной модели управления мехатронной системой с помощью устройств ЧМИ:** методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М. В. Бобырь, В.Г. Рубанов, А.А. Дородных. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 11 с. - Библиогр.: с. 11.

3. **Создание программной модели управления мехатронной системой в автоматическом режиме:** методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М. В. Бобырь, В.Г. Рубанов, А.А. Дородных. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 11 с. - Библиогр.: с. 11.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. sciencedirect.com Международная база образовательной литературы и научных статей издательства Elsevier.
2. [link/springer.com](http://link.springer.com) Международная база образовательной литературы и научных статей издательства Springer.
3. <http://window.edu.ru/> Федеральный портал Российское образование.
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
5. <http://www.iqlib.ru> Электронно-библиотечная система IQLib

6. <http://www.intuit.ru/> Национальный открытый университет дистанционного образования
7. <https://ru.wikipedia.org> Википедия.

8.4. Перечень информационных технологий

1. Windows 7. Договор IT 000012385
2. OpenOffice (Бесплатная, GNU General Public License) для подготовки отчетов
3. Google Chrome (бесплатная версия, лицензионное соглашение) для поиска информации.
4. ICE Desing WebPACK Design Software (бесплатная лицензия) разработка программ для ПЛИС
5. TiaPortal v14.1 (бесплатная лицензия – учебная версия) разработка программ для ПЛК.

8.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основным видом аудиторной работы обучающихся являются практические занятия, предназначенные для изучения наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для изучения профессиональной терминологии, развития умений и навыков в области автоматизации технологических процессов и производств, подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии по научной и профессиональной тематике, закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности аспирантов по изучаемой дисциплине.

Практические занятия начинаются со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. В заключительном слове преподаватель подводит итоги занятия, оценивая работу каждого аспиранта. Практические занятия также проходят в форме собеседований которые готовятся как на занятиях, так и в ходе самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям аспиранты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем, аспиранты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

При освоении данной дисциплины аспирант может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

В процессе подготовки к зачету следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- необходимо стремиться к пониманию всего материала, чтобы еще до зачета не оставалось непонятных вопросов;
- необходимо строго следить за точностью своих выражений и правильностью употребляемых терминов;
- не следует опасаться дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь аспиранту или сэкономить время;
- прежде чем отвечать на вопрос, необходимо сначала правильно его понять;
- к зачету необходимо готовиться на протяжении всего межсессионного периода.

8.6. Другие учебно-методические материалы

Исследовательские научные статьи и патенты на изобретения и полезные модели.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аспирантам в ходе самостоятельной работы предоставлена возможность использования компьютерного и лабораторного оборудования кафедр и научных подразделений Юго-Западного государственного университета.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с 10 рабочими местами, оборудованными ПЭВМ в составе локальной сети с доступом в Интернет.

Лекции проводятся в стандартно оборудованных лекционных аудиториях.

Оборудование:

Столы, парты, скамейки для обучающихся, стол, стул для преподавателя, доска.

Мультимедиа центр:

1. Ноутбук ASUS X50VL PMD – T2330/14"/1024 Mb/160 Gb/ сумка.
2. Проектор in Focus IN24+ (39945,45).
3. Стойка для интерактивной доски Hitachi.
4. Интерактивная доска Hitachi EX-82: StazBourd с аксессуарами.

Столы, стулья для обучающихся, стол, кресло для преподавателя.

Многопроцессорный вычислительный комплекс: 10 шт. Процессор, монитор, жесткий диск, клавиатура, мышь, опер. память, корпус, матер. плата.