



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Спецдисциплина

Направление подготовки (специальность)
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы
Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Уровень высшего образования – аспирантура

Программа подготовки – аспирантура

Форма обучения
очная

Институт	<i>энергетики и автоматизированных систем</i>
Кафедра	<i>вычислительной техники и программирования</i>
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МО и Н РФ от 30.07.2014 № 875.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры вычислительной техники и программирования «05» сентября 2018 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «26» сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена: заведующим кафедрой вычислительной техники и программирования, д-ром техн. наук, профессором

 О.С. Логуновой

Рецензент:

начальник отдела инновационных разработок ЗАО «КонсОМ-СКС», канд. техн. наук

 А.Н. Панов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Спецдисциплина» являются: научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП); теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация; научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Спецдисциплина» входит в вариативную часть образовательной программы. Дисциплина является основополагающей для проведения научно-исследовательской работы аспирантов и подготовки к государственному экзамену.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения дисциплин: проектирование автоматических систем, современных проблемы теории управления, автоматизированное проектирование средств и систем управления, моделирования систем управления, системы автоматизации и управления, автоматизированное управление в технических системах, автоматизация технологических процессов и производств, самонастраивающиеся системы, теория автоматического управления, интегрированные системы проектирования и управления. Аспирант должен иметь навыки логического мышления, построения логических выводов, демонстрировать способности к использованию средств вычислительной техники к выполнению типовых операций по обработке текстовой, табличной и графической информации.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Спецдисциплина» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способность разрабатывать и применять научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т.д.	
Знать	научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления; формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП; методы и алгоритмы анализа, синтеза и исследования модульных структур систем сбора и обработки данных;
Уметь	использовать аппарат формализации решений при анализе, синтезе и исследовании систем сбора и обработки данных и получать формализованные решения; использовать методы и типовые алгоритмы для анализа, синтеза, исследования и оптимизации систем сбора и обработки данных АСУ; реализовывать методы и алгоритмы для анализа, синтеза, исследования и оптимизации систем сбора и обработки данных АСУ с использованием различных программно-технических средств;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	<p>навыками оперирования аппаратом формализации, формализовать типовые задачи анализа, синтеза и исследования структур АСУ;</p> <p>способностью производить анализ, синтез, исследование и оптимизацию типовых модульных структур сбора и обработки данных АСУ;</p> <p>навыками реализации законченных программно-технических комплексов для анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур сбора и обработки данных различных типов.</p>
ПК-2 Способность к разработке и применению теоретических основ и методов математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация	
Знать	<p> типовые методы математического моделирования сложных динамических объектов и систем управления и их алгоритмизация;</p> <p>современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей организационно-технологических систем, комплексов и объектов управления;</p> <p>методы формализации и решения задач моделирования сложных систем и объектов управления; методы алгоритмизации сложных взаимосвязанных структур систем и объектов управления;</p>
Уметь	<p>применять методы математического моделирования для исследования и проектирования организационно-технологических систем и комплексов;</p> <p>разрабатывать алгоритмы для математического моделирования систем и объектов управления;</p> <p>производить программную реализацию алгоритмов моделирования;</p> <p>разрабатывать и реализовывать структурные модели сложных управляющих систем и комплексов с учетом современных научных достижений;</p>
Владеть	<p>навыками разработки и реализации математических моделей типовых организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления;</p> <p>навыками алгоритмизации математических моделей с использованием типовых программных комплексов;</p> <p>навыками использования интегрированных сред разработки алгоритмизации и программной реализации математических моделей систем и объектов управления;</p>
ПК-3 Способность к разработке и применению научных основ, моделей и методов идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления	
Знать	<p>научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления;</p> <p>методы разработки моделей идентификации производственных процессов, комплексов; методику применения типовых методов идентификации;</p> <p>комплексный подход в вопросах идентификации и построения моделей производственных процессов и интегрированных систем управления;</p>
Уметь	<p>использовать типовые алгоритмы и методы идентификации простых производственных процессов; делать логические выводы о структуре идентифицируемой системы;</p> <p>выбирать необходимый набор методов и алгоритмов для идентификации сложных производственных процессов и интегрированных систем управления;</p> <p>разрабатывать модели и методы идентификации на основе типовых, для</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	сложных производственных процессов и интегрированных систем управления; определять последовательность идентификации, осуществлять поиск и идентификацию критически важных участков в системе управления;
Владеть	способами работы с типовыми средствами идентификации производственных процессов; методами определения направлений исследований при идентификации управляющих систем, в том числе и специального назначения; практическими навыками разработки специализированных методов и моделей идентификации, используя современные научные достижения для идентификации систем и процессов.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 26 академических часов:
 - аудиторная – 26 академических часов;
 - внеаудиторная – 0 академических часов;
- в форме практической подготовки – 2 академических часов;
- самостоятельная работа – 36 академических часов;
- подготовка к экзамену – 36

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами								
1.1. Структура систем управления сложными технологическими процессами	5	1		1	3	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ПК-1 зув
1.2. Интегрированные системы проектирования и управления АСУ	5	2		2/2И	3	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ПК-1 зув
Итого по разделу		3		3	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ПК-1 зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						учебной и научно литературы		
2. Методы математического моделирования систем и объектов управления и их алгоритмизация								
2.1. Синтез систем контуров управления. Оптимизационный и синергетический подход к синтезу систем управления	5	2		2	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ПК-2 зув
2.2. Современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов	5	2		2/2И	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ПК-2 зув
1.1. Методы имитационного моделирования сложных систем	5	2/2И		2	8	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ПК-2 зув
Итого по разделу		6/2И		6	20			
3. Модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления								
3.1. Декомпозиция и агрегирование при исследовании сложных динамических систем управления	5	1		1	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ.	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы		
3.2. Методы идентификации процессов и систем управления. Методы автоматической идентификации.	5	1		1	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ПК-3 зув
3.3. Применение авторегрессионных моделей в задачах идентификации и прогнозирования	5	2/2И		2	8	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы 4. Подготовка доклада по трансформации и визуализации данных по теме научно-исследовательской работы	1 Доклад по трансформации и визуализации данных по теме научно-исследовательской работы	ПК-3 зув
Итого по разделу		4/2И		4	20		Интерактивный доклад с привлечением удаленного участия представителей университетов партнеров	
Итого за семестр		13/4И		13/4И	46			
Итого по дисциплине		13/4И		13/4И	46			

5 Образовательные и информационные технологии

Практические/ лабораторные занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы

1. **Традиционные образовательные технологии**, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция–беседа, лекция–дискуссия, лекция–прессконференция.

Семинар–дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

4. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы аспирантов.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция–визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией и видеоматериалов по курсам «Теория решения изобретательских задач» и «Научные коммуникации».

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Методы синтеза математических моделей АСУ и объектов управления. Характеристики аналитических, экспериментальных и аналитико-экспериментальных методов. Области применения этих методов.
2. Настройка математических моделей процессов и систем. Пассивные методы определения динамических характеристик объекта управления. Регрессионные модели динамических и статических характеристик систем.
3. Поисковые методы идентификации моделей систем. Виды поисковых методов, пример поискового метода нахождения коэффициентов регрессионного управления.
4. Способы математического описания технологических систем управления и их элементов. Статистические модели. Динамические модели.
5. Имитационное моделирование, принцип построения имитационных моделей, область применения имитационных моделей.
6. Модели транспортных систем. Методы решения транспортных задач.

7. Модели надежности систем. Модели планирования графика технического обслуживания.
8. Метод математического программирования, основа и обоснование метода, использование метода для построения и адаптации математических моделей.
9. Построение графиков загрузки агрегатов автоматизированных производственных комплексов с использованием методов математического программирования.
10. Методы нелинейного программирования. Виды ограничений.
11. Вариационные исчисления. Уравнения Эйлера. Метод множителей Лагранжа. Уравнение Эйлера-Лагранжа
12. Назначение математических моделей при разработке современных систем автоматизированного управления процессами.
13. Статические и динамические модели автоматизированных систем управления технологическими процессами.
14. Методы исследования статических и динамических свойств и параметров сложных динамических систем управления.
15. Информационное обеспечение различных уровней управления в иерархической системе.
16. Виды статических моделей, используемых в АСУ ТП, достоинства и недостатки, способы их представления.
17. Динамические модели объектов управления, достоинства и недостатки, способы их представления.
18. Уровневая модель представления современных систем управления. Назначение каждого уровня, его функциональные характеристики, методы взаимосвязи с соседними уровнями.
19. Интегрированные системы управления производством (ИАСУП). Основные принципы создания ИАСУП, принцип системного подхода к созданию ИАСУП.
20. Принципы открытых систем, используемые при проектировании ИАСУП. Сетевая архитектура ИАСУП, принципы клиент – серверного взаимодействия между элементами и уровнями ИАСУП
21. Уровень сбора информации об объекте, структура уровня, основные классификационные параметры.
22. Уровень управления технологическим процессом, структура уровня, технические средства и характеристики уровня.
23. Уровень диспетчеризации процесса управления, общая структура и назначение элементов уровня, возможные примеры использования, виды программных средств для построения уровня.
24. Уровень оперативного планирования производства. Задачи уровня, область применения, общая структура уровня диспетчеризации для непрерывных и дискретных технологических процессов.
25. Уровень процесса производства, основное назначение уровня, элементы входящие в уровень.
26. Сопряжение элементов и подсистем в одноуровневых и многоуровневых системах АПК, основные методы, примеры сопряжения.
27. Классификация видов обрабатываемых данных. Виды архитектур баз и банков данных
28. Организация сбора экспериментальной информации в условиях крупного производства, управляемого распределенной системой включающей контроллеры и станции SCADA систем.
29. Структура распределенной системой управления производством включающей контроллеры и станции SCADA систем.
30. Методы и способы получения данных с применением SCADA систем.
31. Встроенное и модельное программирование. Отличия. Достоинства и недостатки.
32. Общие принципы построения самонастраивающихся систем управления. Классификация адаптивных системы управления.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 Способность разрабатывать и применять научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т.д		
Знать	<p>научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления;</p> <p>формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП;</p> <p>методы и алгоритмы анализа, синтеза и исследования модульных структур систем сбора и обработки данных;</p>	<p><i>Вопросы к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы синтеза математических моделей АСУ и объектов управления. Характеристики аналитических, экспериментальных и аналитико-экспериментальных методов. Области применения этих методов. 2. Настройка математических моделей процессов и систем. Пассивные методы определения динамических характеристик объекта управления. Регрессионные модели динамических и статических характеристик систем. 3. Поисковые методы идентификации моделей систем. Виды поисковых методов, пример поискового метода нахождения коэффициентов регрессионного управления. 4. Способы математического описания технологических систем управления и их элементов. Статистические модели. Динамические модели. 5. Имитационное моделирование, принцип построения имитационных моделей, область применения имитационных моделей. 6. Модели транспортных систем. Методы решения транспортных задач. 7. Модели надежности систем. Модели планирования графика технического обслуживания.
Уметь	<p>использовать аппарат формализации решений при анализе, синтезе и исследовании систем сбора и обработки данных и получать формализованные решения;</p> <p>использовать методы и типовые алгоритмы для анализа, синтеза, исследования и оптимизации систем сбора и обработки данных АСУ;</p>	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите классификацию типовых алгоритмов, которые могут быть использованы в научно-исследовательской работе по выбранной теме.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	реализовывать методы и алгоритмы для анализа, синтеза, исследования и оптимизации систем сбора и обработки данных АСУ с использованием различных программно-технических средств;	
Владеть	<p>навыками оперирования аппаратом формализации, формализовать типовые задачи анализа, синтеза и исследования структур АСУ;</p> <p>способностью производить анализ, синтез, исследование и оптимизацию типовых модульных структур сбора и обработки данных АСУ;</p> <p>навыками реализации законченных программно-технических комплексов для анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур сбора и обработки данных различных типов</p>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области</i></p> <p>. 1. Разработайте схему функционирования программно-технических комплексов для анализа результатов исследования.</p>
ПК-2 Способность к разработке и применению теоретических основ и методов математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация		
Знать	<p> типовые методы математического моделирования сложных динамических объектов и систем управления и их алгоритмизация;</p> <p>современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей организационно-технологических систем, комплексов и объектов управления;</p> <p>методы формализации и решения задач моделирования сложных систем и объектов управления; методы алгоритмизации сложных взаимосвязанных структур систем и объектов управления;</p>	<p><i>Вопросы к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод математического программирования, основа и обоснование метода, использование метода для построения и адаптации математических моделей. 2. Построение графиков загрузки агрегатов автоматизированных производственных комплексов с использованием методов математического программирования. 3. Методы нелинейного программирования. Виды ограничений. 4. Вариационные исчисления. Уравнения Эйлера. Метод множителей Лагранжа. Уравнение Эйлера-Лагранжа 5. Назначение математических моделей при разработке современных систем автоматизированного управления процессами. 6. Статические и динамические модели автоматизированных систем управления технологическими процессами. 7. Методы исследования статических и динамических свойств и параметров сложных динамических систем управления.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>8. Информационное обеспечение различных уровней управления в иерархической системе.</p> <p>9. Виды статических моделей, используемых в АСУ ТП, достоинства и недостатки, способы их представления.</p> <p>10. Динамические модели объектов управления, достоинства и недостатки, способы их представления.</p> <p>11. Уровневая модель представления современных систем управления. Назначение каждого уровня, его функциональные характеристики, методы взаимосвязи с соседними уровнями.</p> <p>12. Организация сбора экспериментальной информации в условиях крупного производства, управляемого распределенной системой включающей контроллеры и станции SCADA систем.</p> <p>13. Структура распределенной системой управления производством включающей контроллеры и станции SCADA систем.</p> <p>14. Методы и способы получения данных с применением SCADA систем.</p> <p>15. Встроенное и модельное программирование. Отличия. Достоинства и недостатки.</p> <p>16. Общие принципы построения самонастраивающихся систем управления. Классификация адаптивных системы управления</p>
Уметь	<p>применять методы математического моделирования для исследования и проектирования организационно-технологических систем и комплексов;</p> <p>разрабатывать алгоритмы для математического моделирования систем и объектов управления;</p> <p>производить программную реализацию алгоритмов моделирования;</p> <p>разрабатывать и реализовывать структурные модели сложных управляющих систем и комплексов с учетом современных научных достижений;</p>	<p><i>Практические задания</i></p> <p>1. Приведите классификацию моделей, применимых для решения научной задачи по теме диссертационного исследования.</p>
Владеть	<p>навыками разработки и реализации математических моделей типовых организационно-технологических</p>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области</i></p> <p>1. Определите элементы научной новизны для математических моде-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления;</p> <p>навыками алгоритмизации математических моделей с использованием типовых программных комплексов;</p> <p>навыками использования интегрированных сред разработки алгоритмизации и программной реализации математических моделей систем и объектов управления;</p>	<p>лей, используемых в диссертационной работе по теме исследования.</p>
<p>ПК-3 Способность к разработке и применению научных основ, моделей и методов идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления</p>		
<p>Знать</p>	<p>научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления;</p> <p>методы разработки моделей идентификации производственных процессов, комплексов; методику применения типовых методов идентификации;</p> <p>комплексный подход в вопросах идентификации и построения моделей производственных процессов и интегрированных систем управления;</p>	<p><i>Вопросы к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интегрированные системы управления производством (ИАСУП). Основные принципы создания ИАСУП, принцип системного подхода к созданию ИАСУП. 2. Принципы открытых систем, используемые при проектировании ИАСУП. Сетевая архитектура ИАСУП, принципы клиент – серверного взаимодействия между элементами и уровнями ИАСУП 3. Уровень сбора информации об объекте, структура уровня, основные классификационные параметры. 4. Уровень управления технологическим процессом, структура уровня, технические средства и характеристики уровня. 5. Уровень диспетчеризации процесса управления, общая структура и назначение элементов уровня, возможные примеры использования, виды программных средств для построения уровня. 6. Уровень оперативного планирования производства. Задачи уровня, область применения, общая структура уровня диспетчеризации для непрерывных и дискретных технологических процессов. 7. Уровень процесса производства, основное назначение уровня, элементы входящие в уровень. 8. Сопряжение элементов и подсистем в одноуровневых и многоуровневых системах АПК, основные методы, примеры сопряжения.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		9.. Классификация видов обрабатываемых данных. Виды архитектур баз и банков данных
Уметь	использовать типовые алгоритмы и методы идентификации простых производственных процессов; делать логические выводы о структуре идентифицируемой системы; выбирать необходимый набор методов и алгоритмов для идентификации сложных производственных процессов и интегрированных систем управления; разрабатывать модели и методы идентификации на основе типовых, для сложных производственных процессов и интегрированных систем управления; определять последовательность идентификации, осуществлять поиск и идентификацию критически важных участков в системе управления;	<i>Практические задания</i> 1. Приведите типовые алгоритмы и методы идентификации простых производственных процессов.
Владеть	способами работы с типовыми средствами идентификации производственных процессов; методами определения направлений исследований при идентификации управляющих систем, в том числе и специального назначения; практическими навыками разработки специализированных методов и моделей идентификации, используя современные научные достижения для идентификации систем и процессов	<i>Задания на решение задач из профессиональной области</i> . 1. Приведите модификацию типовых алгоритмов и методов идентификации простых производственных процессов, которая должна быть выполнена при их использовании в диссертационной работе.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Спецдисциплина» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Экзамен по дисциплине проводится по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. **Конюх, В.Л.** Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=449810т> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-905554-53-7

2. **Голубева, Н. В.** Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Голубева. – СПб.: «Лань», 2013. -192 с (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим. доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4862 – Загл. с экрана. -ISBN 978-5-8114-1424-6

б) Дополнительная литература:

1. Управления в АСУ ТП промышленного производства: монография / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, О.С. Логунова и др. - Магнитогорск: Полиграфия, 2013. - 376 с.

2. **Андреев, С.М.** Проектирование систем визуализации технологических процессов в среде Intouch [Текст]: практикум / С.М. Андреев, М.Ю. Рябчиков. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 160 с.

3. **Андреев, С.М.** Принципы построения и организации комплексов технических средств в системах автоматического управления. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие. С.М. Андреев. 2-е изд. – ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-R) (Учебная литер. для высшего проф. образ.) Номер гос. регистрации 0321302401 – М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр» – Загл. с этикетки диска

4. **Проблемы теории и практики управления** [Текст]: международный журнал. – М.: ООО «Международная Медиа Группа»

5. **Автоматизация в промышленности** [Текст]: ежемесячный научно-технический и производственный журнал. – М.: ООО Издательский дом «ИнфоАвтоматизация»

6. **Измерительная техника** [Текст]: научно-технический журнал. – М.: ФГУП «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии»

7. **Информационные технологии** [Текст]: ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал (с приложением). – М.: Издательство «Новые технологии»

8. **Приборы + автоматизация** [Текст]: отраслевой научно-технический и производственный журнал. – М.: СОО «Международное НТО приборостроителей и метрологов»

в) Методические указания:

1. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.Н. Парсункин, С.М. Андреев, Е.С. Рябчикова, Т.Г.Обухова. – Электрон. дан. – ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2014. – 1 электрон. опт. диск (CD-R) Номер гос. регистрации 0321400062– М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр» – Загл. с этикетки диска

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение: операционная система MS Windows 2007; MS Office 2010; PacketTracer, установленные на каждом персональном компьютере вычислительного центра ФГБОУ ВПО «МГТУ».

Перечень лицензионного программного обеспечения по ссылке:

<http://sps.vuz.magtu.ru/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FShared%20Documents%2F%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%202020%2F%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%202019%D0%B3%2F%D0%9B%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%9F%D0%9E&InitialTabId=Ribbon.Document&VisibilityContext=WSSTabPersistence>

Официальные сайты промышленных предприятий и организаций: <http://www.mmk.ru>, <http://www.magtu.ru>, и т.п.; разработчиков программных продуктов: <http://www.statsoft.ru>, <http://www.microsoft.com>, <http://www.netacad.com> и т.п.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ
Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием до-	Классы УИТ и АСУ

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
стуга в электронную информационно-образовательную среду организации	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Центр информационных технологий – ауд. 379