

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Учебно-исследовательская работа
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 288 (8)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление
(код и наименование направления)

Направленность: Информационные технологии и управление в
нефтегазопереработке и химической промышленности
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: дать целостное представление об объекте профессиональной деятельности, его роли и месте в химическом производстве; Сформировать первичные навыки выполнения научных исследований.

Задачи:

- Введение в специальность, знакомство с объектами профессиональной деятельности;
- Формирование знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения научных исследований и составления отчетов по ним;

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- химико-технологические системы (ХТС) и производства;
- АСУТП и ее элементы для сложных ХТС;
- научные исследования в химической технологии.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-8	ИД-1ОПК-8	Знает необходимые профильные разделы информатики, математики, программирования и моделирования, необходимые для проведения эксперимента и обработки его результатов.	Знает профильные разделы математики, физики, информатики, методы системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний	Зачет
ОПК-8	ИД-2ОПК-8	Умеет принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления.	Умеет принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-8	ИД-3ОПК-8	Владеет навыками применения знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления для обоснования решения задач в области системного анализа и автоматического управления	Владеет навыками применения знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний для обоснования решения задач в области системного анализа и автоматического управления	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-9	ИД-1ОПК-9	Знает принципы организации и проведения эксперимента по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления.	Знает принципы организации и проведения эксперимента по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-9	ИД-2ОПК-9	Умеет проводить эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления производством.	Умеет проводить эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-9	ИД-3ОПК-9	Владеет навыками проведения экспериментов для проверки корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления.	Владеет навыками проведения экспериментов для проверки корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	144	36	36	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	128	32	32	32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	16	4	4	4	4
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	36	36	36	36
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9				9
Зачет	27	9	9	9	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Введение в специальность	0	0	32	36
Тема 1. Химическое производство, понятия, определения на примере одной из установок, понятие технологического процесса и химико-технологической системы. Тема 2. Организационная структура управления химическим производством. Иерархия систем управления их роль и задачи на производстве. Тема 3. Структура и архитектура АСУТП, ее элементы. Тема 4. Элементы АСУТП. Датчики, исполнительные устройства, регуляторы, контроллеры. Тема 5. Современные информационные и интеллектуальные системы, применяемые на предприятиях, их виды и направления развития.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	32	36
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Получение и обработка Экспериментальных данных	0	0	32	36
Тема 1. Методы хранения и получения экспериментальных данных о технологическом объекте в виде трендов параметров технологического объекта. Виды файлов и способы их чтения. Изучаются методы обработки экспериментальных данных о технологическом объекте в виде трендов параметров технологического объекта. Методы и алгоритмы фильтрации высокочастотных шумов, восстановления пропусков в данных, проверки на достоверность. Тема 2. Методы и алгоритмы анализа данных о технологическом объекте в виде трендов параметров технологического объекта с применением современных информационных технологий и специализированного программного обеспечения. Тема 3. Способы представления результатов обработки и анализа экспериментальных данных с применением современных информационных технологий и специализированного программного обеспечения.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	32	36
3-й семестр				
Введение в компьютерные сети	0	0	32	36
Тема 1. Введение в компьютерные сети. Модели TCP/IP и OSI. Тема 2. Физическая организация ЛВС. Топология. Виды связи. Физические устройства. Тема 3. Логическая организация ЛВС. Коммутация. IP-адресация. VLAN. Тема 4. Логическая организация ЛВС. Маршрутизация. Протоколы маршрутизации. Протокол NAT. Тема 5. Логическая организация ЛВС. Протокол DNS. Протокол DHCP. Туннельные протоколы (VPN, PPP) Тема 6. Особенности локальных сетей в операционных системах семейства Windows. Рабочие группы и контроллеры домена. Возможности серверных версий операционных систем Windows.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	32	36
4-й семестр				
Введение в методы исследования систем управления	0	0	32	36
Тема 1. Моделирование как метод познания. Виды моделирования. Способы построения моделей. Примеры вывода дифференциальных уравнений динамических систем. Линеаризация уравнений динамики систем управления. Тема 2. Основные понятия о прикладных методах анализа уравнений				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
динамики систем управления. Алгебраизация дифференциальных систем динамики, понятие передаточной функции, формы представления передаточной функции. Тема 3. Методы исследования линейных неоднородных дифференциальных уравнений динамики: классический, метод неопределенных коэффициентов, метод вычетов. Тема 4. Модели многомерных объектов управления, матричные передаточные функции объектов управления. Тема 5. Исследование на аналоговых вычислительных машинах (АВМ) линейных дифференциальных уравнений. Принципы работы АВМ и их программирования. Тема 6. Исследование дифференциальных уравнений динамики на персональных ЭВМ. Методы преобразования математических моделей динамики непрерывных линейных систем в дискретные модели. Переход от дифференциальных уравнений динамики к разностным. Аппроксимация операции дифференцирования различными методами. Понятие виртуальной структурной модели алгоритма решения разностного уравнения.				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	32	36
ИТОГО по дисциплине	0	0	128	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Понятие химического производства, организационная структура предприятия.
2	Архитектура АСУТП ее роль на производстве, элементы АСУТП, их назначение.
3	Информационные и интеллектуальные системы на предприятии их роль назначение.
4	Математические макеты имитационного моделирования
5	Численные алгоритмы в решении инженерных задач
6	Визуализация результатов исследования
7	Основы создания локальных сетей в операционных системах семейства Windows.
8	Разработка локальной сети с использованием коммутатора. Основы коммутации.
9	Разработка локальной сети с использованием маршрутизатора. Основы Маршрутизации.
10	Применение в локальных сетях серверных операционных систем семейства Windows. Администрирование сети
11	Получение математического описания отдельных элементов систем управления различной физической природы

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
12	Линеаризация уравнений математического описания динамических систем
13	Решение неоднородного обыкновенного дифференциального уравнения динамики классическим методом; методом неопределенных множителей; методом вычетов.
14	Получение операторной передаточной функции динамической системы, свойства и теоремы операционного анализа (преобразование Лапласа), получение комплексной передаточной функции
15	Динамические характеристики систем управления, вычисление временных характеристик, понятие интеграла свертки.
16	Определение комплексного коэффициента передачи динамической системы, вычисление частотных характеристик динамических систем.
17	Модели многомерных динамических систем управления.
18	Исследование неоднородных обыкновенных уравнений динамики на аналоговых вычислительных машинах.
19	Получение математического описания динамических систем в пространстве состояний.
20	Исследование динамических систем в математическом пакете динамического моделирования.
21	Дискретизация уравнений динамики. Переход от дифференциальных уравнений к разностным уравнениям динамики. виртуальные схемы разностных уравнений динамики.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гольдштейн А. Л. Оптимизация в среде MATLAB : учебное издание. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2015. 191 с. 15,48 усл. печ. л.	14
2	Краев С. Л., Кирин Ю. П. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во БФ ПНИПУ, 2013. 60 с. 7,9 усл. печ. л.	71
3	Одом У. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1 640-822 : пер. с англ. 3-е изд. Москва [и др.] : Вильямс, 2013. 720 с. 58,05 усл. печ. л.	1
4	Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов. 5-е изд. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2018. 991 с. 79,980 усл. печ. л.	5
5	Основы химической технологии : учебник для вузов / Мухленов И. П., Горштейн А. Е., Тумаркина Е. С., Кузичкин Н. В. Стер. Москва : Альянс, 2017. 463 с.	4
6	Программирование, численные методы и математическое моделирование : учебное пособие для вузов / Семакин И. Г., Русакова О. Л., Тарунин Е. Л., Шкарапута А. П. Москва : КНОРУС, 2020. 298 с. 19,0 усл. печ. л.	2
7	Ротач В. Я. Теория автоматического управления : учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. Москва : Издат. дом МЭИ, 2008. 394 с. 32,0 усл. печ. л.	15
8	Турчак Л. И., Плотников П. В. Основы численных методов : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Физматлит, 2005. 300 с.	103
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учебное пособие для вузов. М. : Академкнига, 2008. 415 с.	24

2	Дьяконов В. П. MATLAB : учебный курс. Санкт-Петербург : Питер, 2001. 553 с.	6
3	Семакин И. Г., Шестаков А. П. Лекции по программированию : учебное пособие. 2-е изд., доп. Пермь : Изд-во ПГУ, 1998. 280 с.	6
4	Харазов В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург : Профессия, 2009. 590 с.	1
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Химическая технология и биотехнология. 2016. № 1 : журнал. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2016. 147 с. 11,93 усл. печ. л.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Певзнер Л.Д. Практикум по теории автоматического управления : учебное пособие для вузов. М. : Высш. шк., 2006. 590 с.	10
2	Певзнер Л.Д., Дмитриева В.В. Лабораторный практикум по дисциплине Теория автоматического управления : учебное пособие для вузов. М. : Изд-во МГТУ, 2007. 125 с.	2
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Методические указания к оформлению отчетов	http://oahp.pstu.ru/wp-content/uploads/2019/07/%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%BA-%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E-%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2.pdf	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/41014	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	SciLab (лиц. CeCILL https://www.scilab.org/)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	VMware Workstation Player (VMware Academic)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Wireshark
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	EVE NG Community Edition (Free Edition)
Среды разработки, тестирования и отладки	MS Visual studio 2019 community (Free)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Персональный компьютер	10
Практическое занятие	Проектор, экран, ноутбук, доска	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Информационное обеспечение автоматизированных систем»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	27.03.03 Системный анализ и управление
Направленность (профиль) образовательной программы:	Информационные технологии и управление в нефтегазопереработке и химической промышленности
Квалификация выпускника:	бакалавр
Выпускающая кафедра:	Оборудование и автоматизация химических производств
Форма обучения:	очная/заочная
Курс: <u>1,2</u>	Семестр(ы): <u>1-4</u>
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>8</u> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>288</u> ч
Форма промежуточной аттестации:	
Зачет:	1-3 семестр
Диф. зачет	4 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно рабочей программы дисциплины (РПД) освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение четырех семестров (с 1 по 4-ый семестр учебного плана). В каждом семестре предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, сдаче отчетов по практическим работам и зачета после каждого семестра обучения.

Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый Зачет
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	
Усвоенные знания					
3.1. Знает необходимые профильные разделы информатики, математики, программирования и моделирования, необходимые для проведения эксперимента и обработки его результатов.	+	+			ТВ
3.2. Знает принципы организации и проведения эксперимента по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления.	+	+			ТВ
Освоенные умения					
У.1. Умеет принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления.			+	+	ПЗ
У.2. Умеет проводить эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления производством.			+	+	ПЗ
Приобретенные владения					

В.1. Владеет навыками проведения экспериментов для проверки корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления.			+	+	ПЗ
В.2. Владеет навыками применения знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления для обоснования решения задач в области системного анализа и автоматического управления.			+	+	ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание;

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1 Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2 Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения модуля (раздела) учебной дисциплины).

2.2.1 Защита практических работ

Всего запланировано 6 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Результаты защиты выполненных лабораторных работ по 4-х балльной шкале оценивания знаний и умений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2 Рубежная контрольная работа

Запланирована рубежная контрольная работа после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

1 семестр:

1. Как работает НПЗ.
2. Схема работы НПЗ
3. Организационная структура НПЗ
4. Контрольно-измерительные устройства, используемые на производстве
5. Датчики температуры, назначение, принципы измерения, установки, подключения
6. Датчики давления, назначение, принципы измерения, установки, подключения
7. Датчики расхода, назначение, принципы измерения, установки, подключения
8. Уровнемеры, назначение, принципы измерения, установки, подключения
9. Исполнительные и управляющие устройства, используемые на предприятиях
10. Контроллер, регулятор их функции назначение, роль в АСУТП
11. Архитектура АСУТП, уровни, взаимодействие элементов системы
12. Информационные системы предприятий, краткая характеристика
13. Индустрия 4.0 цель и основные направления.
14. Индустрия 4.0 характеристика направления BIG DATA
15. Индустрия 4.0 характеристика направления IoT
16. Индустрия 4.0 нейронные сети
17. Индустрия 4.0 цифровой завод, понятие, назначение, реализация.

2 семестр:

1. Базы данных АСУП
2. Экспериментальные данные о технологическом объекте. Методы хранения и сбора.
3. Способы сбора информации и экспериментальных данных о технологических объектах.
4. Символьные вычисления в математических пакетах при решении математических задач.
5. Обработка экспериментальных данных. Интерполяция. Аппроксимация.
6. Метод наименьших квадратов в экспериментальных исследованиях.
7. Алгоритмы фильтрации временных рядов
8. Методы восстановления пропусков временных рядов
9. Методы интегрирования

3 семестр:

1. Эталонная модель сетевого взаимодействия OSI 7
2. Виды, архитектуры и топологии компьютерных сетей;
3. Основные и дополнительные функции коммутаторов;
4. Понятие коммутации в локальных вычислительных сетях;
5. Протокол Ethernet;
6. Протокол ARP;
7. Протокол ICMP;
8. Протокол DHCP.
9. Основные и дополнительные функции маршрутизаторов;
10. Понятие маршрутизации в локальных вычислительных сетях;
11. Протокол IPv4, понятия IP-адреса и маски подсети.
12. Протокол NAT;
13. Понятие контроллера домена Windows;
14. Разница в работе сети в рамках «Рабочих групп Windows» и «домена Windows»;
15. Основные возможности в доменных сетях Windows;

4 семестр:

1. Математические модели систем управления. Способы построения моделей.
2. Модели вход-выход. Примеры вывода дифференциальных уравнений динамических систем.
3. Линеаризация уравнений систем управления.
4. Решение линейных дифференциальных уравнений. Классический и операторный методы решения.
5. Преобразование Лапласа. Алгебраизация дифференциальных уравнений. Понятие передаточной функции. Формы представления передаточных функций.
6. Модели многомерных объектов управления. Матричная операторная передаточная функция ОУ.
7. Модели объектов управления вход – состояние – выход. Определение переменной состояния.
8. Методика моделирования динамических систем на аналоговых вычислительных машинах.
9. Решение дифференциальных уравнений динамики на ПЭВМ. Цифровое имитационное моделирование. Метод Эйлера.
10. Разностное уравнение дискретной системы. Непрерывная модель дискретной системы.
11. Методы перехода от дискретных передаточных функций к разностным уравнениям.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Результаты рубежных (промежуточных) контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания знаний, умений и владений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

К сдаче зачета допускаются студенты, которые выполнили:

– весь объем самостоятельной работы, предусмотренный заданиями для практических занятий;

- успешно защитили отчеты по лабораторным работам, предусмотренные рабочей программой;
- аттестованы по результатам рубежного контроля, предусмотренного рабочей программой.

Зачет проводится в устной или письменной форме по билетам. Билет включает теоретические вопросы и практическое задание.

Преподавателю предоставляется право задавать студенту дополнительные вопросы по программе данного курса.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Некоторые типовые вопросы и задания для зачета приведены в п. 2.3.1.

Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1 Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

1 семестр:

1. Как работает НПЗ.
2. Схема работы НПЗ
3. Организационная структура НПЗ
4. Контрольно-измерительные устройства, используемые на производстве
5. Датчики температуры, назначение, принципы измерения, установки, подключения
6. Датчики давления, назначение, принципы измерения, установки, подключения
7. Датчики расхода, назначение, принципы измерения, установки, подключения
8. Уровнемеры, назначение, принципы измерения, установки, подключения
9. Исполнительные и управляющие устройства, используемые на предприятиях
10. Контроллер, регулятор их функции назначение, роль в АСУТП
11. Архитектура АСУТП, уровни, взаимодействие элементов системы
12. Информационные системы предприятий, краткая характеристика
13. Индустрия 4.0 цель и основные направления.
14. Индустрия 4.0 характеристика направления BIG DATA
15. Индустрия 4.0 характеристика направления IoT
16. Индустрия 4.0 нейронные сети
17. Индустрия 4.0 цифровой завод, понятие, назначение, реализация.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Какие подразделения и службы задействованы в работе технологической установки, их назначение.
2. Какие продукты выпускает современный НПЗ и как формируются производственный цикл.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Собрать в виде схемы систему управления температурой в электрическом бойлере.
2. Собрать в виде структурной схемы систему управления температурой в электрическом бойлере.
3. Собрать в виде схемы систему управления расходом воды в трубопроводе.
4. Собрать в виде схемы систему управления давлением в ресивере.

2 семестр:

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Базы данных АСУП
2. Экспериментальные данные о технологическом объекте. Методы хранения и сбора.
3. Способы сбора информации и экспериментальных данных о технологических объектах.
4. Символьные вычисления в математических пакетах при решении математических задач.
5. Обработка экспериментальных данных. Интерполяция. Аппроксимация.
6. Метод наименьших квадратов в экспериментальных исследованиях.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Алгоритмы фильтрации временных рядов
2. Методы восстановления пропусков временных рядов

3. Корреляционный анализ данных

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Определить технологические параметры оказывающие влияние на целевой показатель. Прочитать файл с данными о технологическом объекте в виде трендов технологических параметров. Выполнить обработку и анализ данных.
2. Определить взаимосвязанные технологические параметры. Прочитать файл с данными о технологическом объекте в виде трендов технологических параметров. Выполнить обработку и анализ
3. Определить режимы работы технологического объекта. Прочитать файл с данными о технологическом объекте в виде трендов технологических параметров. Выполнить обработку и анализ.

3 семестр:

1. Эталонная модель сетевого взаимодействия OSI 7
2. Виды, архитектуры и топологии компьютерных сетей;
3. Основные и дополнительные функции коммутаторов;
4. Понятие коммутации в локальных вычислительных сетях;
5. Протокол Ethernet;
6. Протокол ARP;
7. Протокол ICMP;
8. Протокол DHCP.
9. Основные и дополнительные функции маршрутизаторов;
10. Понятие маршрутизации в локальных вычислительных сетях;
11. Протокол IPv4, понятия IP-адреса и маски подсети.
12. Протокол NAT;
13. Понятие контроллера домена Windows;
14. Разница в работе сети в рамках «Рабочих групп Windows» и «домена Windows»;
15. Основные возможности в доменных сетях Windows;

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Приведите порядок настройки локальной сети без использования DHCP сервера
2. Приведите порядок настройки локальной сети с использованием DHCP сервера
3. Приведите порядок настройки контроллера домена Windows

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Рассчитайте по приведенному адресу узла сети и маске адрес сети
2. Настройте модель локальной сети по заданным требованиям с использованием коммутатора
3. Настройте модель работы двух локальных сетей по заданным требованиям с использованием маршрутизатора

4 семестр:

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Математические модели систем управления. Способы построения моделей.

2. Модели вход-выход. Примеры вывода дифференциальных уравнений динамических систем.
3. Линеаризация уравнений систем управления.
4. Решение линейных дифференциальных уравнений. Классический и операторный методы решения.
5. Преобразование Лапласа. Алгебраизация дифференциальных уравнений. Понятие передаточной функции. Формы представления передаточных функций.
6. Модели многомерных объектов управления. Матричная операторная передаточная функция ОУ.
7. Модели объектов управления вход – состояние – выход. Определение переменной состояния.
8. Методика моделирования динамических систем на аналоговых вычислительных машинах.
9. Решение дифференциальных уравнений динамики на ПЭВМ. Цифровое имитационное моделирование. Метод Эйлера.
10. Разностное уравнение дискретной системы. Непрерывная модель дискретной системы.
11. Методы перехода от дискретных передаточных функций к разностным уравнениям.

Типовые вопросы для контроля освоенных умений:

12. Как получить краткую справку по какой-либо команде Matlab?
13. В чем разница между командами Matlab who и whos, clear all и clc?
14. Как ввести передаточную функцию
$$F(s) = \frac{2s + 3}{s^2 + 4s + 5} ?$$
15. Как влияет изменение коэффициента прямой передачи (матрицы D в модели в пространстве состояний) на статический коэффициент усиления?
16. Какие возможности предоставляет модуль LTIViewer?
17. Как найти: коэффициент усиления в установившемся режиме по АЧХ, полосу пропускания системы по АЧХ?
18. Как скопировать график из окна Matlab в другую программу?

Пример типового задания для контроля приобретенных владений:

19. Даны параметры неоднородного обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка. Решить уравнение динамики тремя методами: классическим, неопределенных множителей и через вычеты.
20. Построить моды временной характеристики динамической системы.
21. Получить передаточную функцию системы.
22. Получить и построить частотные характеристики (Амплитудную, фазовую, реальную, мнимую, комплексную) для полученной передаточной функции.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2 Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Промежуточная аттестация обучающихся во время зачета ориентирована на оценку освоения заданных компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и (или) опыту работы (владение).

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля на зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.