

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

« 05 » октября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Интегрированные системы проектирования и управления
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – получение теоретических и практических знаний в области проектирования архитектуры и настройки специального программного обеспечения АСУТП с использованием современных пакетов прикладных программ диспетчерского мониторинга и управления технологическими процессами и производствами.

Задачи учебной дисциплины

- изучение принципов работы с проектами электроэнергетических и электротехнических систем;
- формирование умения работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем при разработке АСУТП на основе SCADA-систем;
- формирование умения использовать информационные технологии в области проектирования интегрированной системы проектирования и управления;
- формирование навыков работы над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов при разработке АСУТП на основе SCADA-систем.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Основные понятия интегрированной системы, функции структуры интегрированных систем, взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством, математическое, методическое и организационное обеспечение, программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления; SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами отрасли; примеры применяемых в отрасли SCADA - систем; САПР.

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знает состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Дифференцированный зачет
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Умеет применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Защита лабораторной работы
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Владеет навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Курсовой проект
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает методологию научных исследований,	Знает методологию научных исследований,	Дифференцированный

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы обобщения и обработки информации	цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	зачет
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме	Курсовой проект
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации	Курсовой проект

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	27	27	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	5	5	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

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
7-й семестр				
Интегрированные системы проектирования и управления производствами отрасли	4	0	2	10
Тема 1. Основные понятия интегрированной системы Функции и структуры интегрированных систем. Тема 2. Интеграция как многоуровневый процесс Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки и управления производствами. Тема 3. Формирование задач проектирования. Стадии разработки проекта.				
Элементы интегрированных систем	4	0	3	10
Тема 4. Аппаратные средства реализации интегрированных систем				
Элементы интегрированных систем	8	6	0	20
Тема 5. Уровни решения задач интеграции: технический, программный, информационный, методический, организационный Математическое, методическое и организационное обеспечение, программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления. Функциональный уровень обеспечения процесса управления. Символьный уровень представления информации. Тема 6. Интеграция информационных потоков в единую информационную систему Преимущества и проблемы создания единой информационной системы.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Специализированные системы, как базовые элементы интегрированной системы современного предприятия	8	6	0	30
<p>Тема 7. Понятие об объекте управления и процессе управления Классификация и структура современных технологических объектов управления. На-значение и структура современных автоматизированных систем управления технологиче-скими процессами (АСУ ТП). Назначение и структура современных АСУ ТП. Человеческий фактор.</p> <p>Тема 8. Проблемная ориентация систем автоматизации для комплексного управ-ления предприятием. Классификация промышленных предприятий, структура предприятия и управления. Влияние подразделений предприятия на внедрение и работу АСУП. Современная классифи-кация задач комплексной автоматизации промышленных предприятий..</p> <p>Тема 9. Системы автоматизации проектных работ (САПР). Принципы создания современных САПР, состав и назначение компонентов. Взаимо-действие обеспечивающих подсистем САПР на этапах проектирования и эксплуатации..</p> <p>Тема 10. Современные концепции построения АСУ ТП на основе SCADA-систем.</p>				
Системы поддержки принятия решений для современных промышленных предприятий	3	6	0	20
<p>Тема 11. Постановка задачи принятия решений для различного класса задач управ-ления современными технологическими процессами Технология OLAP для поддержки принятия решений. Применение систем Data Mining, систем искусственного интеллекта на промышленных предприятиях.</p>				
ИТОГО по 7-му семестру	27	18	5	90
ИТОГО по дисциплине	27	18	5	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка проекта интегрированной системы проектирования и управления

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Исследование технического и программного обеспечения используемого для интегрированной системы проектирования и управления
3	Определение назначения и структуры АСУТП. Выделение преимуществ и проблем, при создании данной АСУТП
4	Сбор и подготовка материала для создания проекта АСУТП в SCADA TRACE MODE

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Ознакомление со SCADA TRACE MODE. Изучение архитектуры. Работа в инструментальной системе.
2	Создание проекта АСУТП в SCADA TRACE MODE. Создание графического интерфейса технолога-оператора. Проектирование функциональной и структурной схем автоматизации технологического участка. Разработка базы каналов промышленного контроллера для контроля состояния параметров технологического процесса и управления устройствами промышленной автоматики.
3	Ознакомление с инструментальной системой разработки информационно управляющих систем LabView. Функциональные возможности среды программирования LabView
4	Технология программирования в среде LabView. Разработка проекта управления термокамерой в среде LabView.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование интегрированной системы управления технологическим процессом

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, анализ ситуаций.

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	Деменков Н.П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУ ТП : учебное пособие. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. 322 с.	21
2	Схиртладзе А. Г., Лазарева Т. Я., Мартемьянов Ю. Ф. Интегрированные системы проектирования и управления : учебник для вузов. Москва : Академия, 2010. 347 с.	4

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Захаров Н. А., Салихов М. З. Проектирование систем автоматизации : курс лекций. Москва : Издат. дом МИСиС, 2011. 95 с. 6,0 усл. печ. л.	2
2	Семенов А. С., Палагута К. А. Интегрированные системы проектирования и управления : учебное пособие для вузов. Москва : Изд-во МГИУ, 2008. 203 с.	5
3	Соколичик П. Ю., Сташков С. И. Создание интегрированных систем управления. Работы по проектированию, конфигурированию и наладке : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2018. 154 с. 9,75 усл. печ. л.	5
4	Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учебное пособие для среднего профессионального образования / Афонин А. М., Царегородцев Ю. Н., Петрова А. М., Ефремова Ю. Е. Москва : ФОРУМ, 2012. 190 с. 12,0 усл. печ. л.	2
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
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)
Дополнительная литература	Кангин В. В., Кангин М. В., Ямолдинов Д. Н. Разработка SCADA-систем : учебное пособие. Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. 564 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-124674	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Пьявченко Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 336 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168858	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA / Музипов Х. Н., Кузяков О. Н., Хохрин С. А., Чащина М. В., Мартынюк Р. В. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 408 с	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-169310	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	LabVIEW (NI Academic Site License № 469934)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
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/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Компьютер с монитором и предустановленным специализированным ПО	8
Лабораторная работа	Компьютер с монитором и предустановленным специализированным ПО	8
Лекция	Маркерная доска, интерактивная доска, компьютер с монитором(ноутбук), проектор с экраном	1
Практическое занятие	Маркерная доска, интерактивная доска, компьютер с монитором(ноутбук), проектор с экраном	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Интегрированные системы проектирования и управления»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Автоматизированный электропривод и
робототехнические комплексы

Квалификация выпускника: Баклавр

Выпускающая кафедра: Микропроцессорных средств автоматизации

Форма обучения: Очная

Курс: 4

Семестр: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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 РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и 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 (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, выполнения расчетно-графических работ и зачета. 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
	ТО	ОЛР	КР/ОПЗ	Диф. зачет
Усвоенные знания				
ИД-1ПК-2.3. Знает состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ТО		КР1 ... КР4	ТВ
ИД-1ПКО-1. Знает методологию научных исследований, цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы обобщения и обработки информации				
Освоенные умения				
ИД-2ПК-2.3. Умеет применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования			ОПЗ1 ... ОПЗ4	ПЗ
ИД-2ПКО-1. Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме				

Приобретенные владения				
<p>ИД-ЗПК-2.3. Владеет навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p> <p>ИД-ЗПК-1. Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации.</p>		ОЛР1 ... ОЛР4		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – тестовый опрос; РГР – расчетно-графическая работа; ОЛР – отчет по лабораторной работе; КР/ОПЗ – контрольная работа/отчет по практическому заданию; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

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

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. 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 (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого раздела учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита отчетов по практическому занятию

Всего запланировано 5 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчета по практическому занятию проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежных контрольных работ (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Первая КР по разделу «Интегрированные системы проектирования и управления производствами отрасли», вторая КР по разделу «Элементы интегрированных систем», третья КР по разделу «Специализированные системы,

как базовые элементы интегрированной системы современного предприятия», четвертая КР по модулю «Системы поддержки принятия решений для современных промышленных предприятий».

Типовые задания первой КР:

1. Интеграция как многоуровневый процесс. Формирование задач проектирования.

2. Разработка технической документации с последующей интеграцией информационных потоков в единую информационную систему.

Типовые задания второй КР:

1. Анализ тенденций развития современных систем управления предприятием

2. Задачи информационной поддержки управления промышленными предприятиями.

Типовые задания третьей КР:

1. Проблемная ориентация систем автоматизации для комплексного управления предприятием.

2. Системы автоматизации проектных работ.

Типовые задания четвертой КР:

1. Структура уровней принятия решений, отражающая функциональные отношения в информационной среде.

2. Выбор оптимального по критерию качества управленческого решения.

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

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

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 экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС

образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ, расчетно-графических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме диф. зачета. Диф. зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде диф. зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде диф. зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и навыков всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Аппаратные средства реализации интегрированных систем.
2. Современные концепции построения АСУТП. Разработка технического задания.
3. Задачи информационной поддержки управления промышленными предприятиями.
4. Основные принципы эволюционного реинжиниринга.
5. Понятие об объекте управления и процессе управления.
6. Проблемная ориентация систем автоматизации для комплексного управления предприятием.

Типовые практические задания для контроля освоенных умений:

1. Выполнить анализ технического и программного обеспечения используемого для интегрированной системы проектирования и управления.
2. Разработать функциональную и логическую организацию автоматизированного производства и его элементов.
3. Выполнить выбор оптимального решения по управлению предприятием.

Типовые практические задания для контроля приобретенных владений:

1. Разработать проект интегрированной системы проектирования и управления.

2. Разработать техническое задание по автоматизации интегрированной системы проектирования и управления.

3. Разработать функциональную структуру предприятия и выполнить эволюционное преобразование функциональной структуры.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на диф.зачете

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

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

2.4. Курсовой проект

Тема курсового проекта «Проектирование интегрированной системы управления технологическим процессом»

Целью курсового проекта является закрепление и углубление знаний по разработке и проектированию интегрированных систем управления технологическими процессами, а также развитие творческой инженерной инициативы, средств вычислительной техники и применения современных систем автоматизированного проектирования и SCADA-систем, навыков оформления технической документации.

Предполагается, что при его выполнении студент должен быть готовым работать над проектами электроэнергетических, электротехнических и машиностроительных систем, получить определенные навыки анализа исходных данных о технологическом процессе, научиться правильно выбирать технические и программные средства автоматизации, с учётом требований технологического процесса и современных тенденций развития микропроцессорных систем управления, обосновывать целесообразность применения централизованной или децентрализованной структуры системы управления исходя из заданных условий.

Курсовой проект состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованных источников, приложений.

Проект включает такие разделы, как:

1) Описание объекта автоматизации. Разработка функциональной схемы объекта автоматизации. Составление структуры АСУ ТП и выбор технических средств автоматизации.

2) Разработка технического задания на проектирование. Определение требований, предъявляемых к SCADA-системе

3) Разработка концепции SCADA-системы. Выбор и конфигурирование промышленной сети и микропроцессорного контроллера. Создание блок-схемы алгоритмов управления. Создание графического интерфейса оператора

4) Проверка работоспособности созданной системы с использованием имитационного моделирования.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

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

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 диф. зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.