

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

« 11 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Компьютерные технологии управления в технических системах
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах
(код и наименование направления)

Направленность: Инновационное развитие предприятий оборонно-промышленного комплекса
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - освоение компетенций в области применения компьютерных технологий при проектировании систем автоматизации и управления.

Задачи:

- изучение основных видов компьютерных технологий, основных видов и особенностей использования SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления;
- формирование умений осуществлять выбор методов решений задач управления с помощью компьютерных технологий и использовать SCADA-пакеты при проектировании систем автоматизации и управления;
- овладение навыками обоснования методов решения задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий, а также навыками применения современных SCADA-пакетов при разработке программного обеспечения систем автоматизации и управления.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

системы автоматизации и управления, задачи управления в технических системах, компьютерные технологии управления, классы и типовые архитектуры систем автоматизации и управления, организация и основные функции со-временных SCADA-пакетов, разработка пользовательского интерфейса с по-мощью SCADA-пакетов, разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов, компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления, использование и разработка компьютерных моделей объектов управления при применении SCADA-пакетов.

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-6	ИД-1ОПК-6	Знает порядок сбора научно-технической информации.	Знает порядок сбора научно-технической информации.	Курсовая работа
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Умеет анализировать научно-техническую информацию в области управления в системах автоматизации	Умеет анализировать научно-техническую информацию	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Владеет навыками обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления на основе анализа собранной научно-технической информации.	Владеет навыками обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления на основе анализа собранной научно-технической информации.	Защита лабораторной работы
ОПК-8	ИД-1ОПК-8	Знает методы разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Знает методы разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Дифференцированный зачет
ОПК-8	ИД-2ОПК-8	Умеет разрабатывать системы компьютерного управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Умеет разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Защита лабораторной работы
ОПК-8	ИД-3ОПК-8	Владеет навыками анализа методов разработки систем компьютерного управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Владеет навыками анализа методов разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.	Защита лабораторной работы
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает методы постановки и решения задач компьютерного управления в технических системах.	Знает методы решения задач управления в технических системах.	Дифференцированный зачет
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет формулировать задачи проектирования программно-аппаратных средств компьютерного управления в технических системах	Умеет формулировать задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления.	Защита лабораторной работы
ПКО-2	ИД-3ПКО-2	Владеет навыками разработки алгоритмов и программ компьютерного управления в технических системах.	Владеет навыками разработки алгоритмов решения задач управления в технических системах.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
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	
1-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
Решение задач управления в технических системах с использованием компьютерных технологий	8	8	10	45
Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Тема 1. Системы автоматизации и управления, классификация, основные виды. Задачи управления в технических системах. Основные виды технических средств управления. Компьютерные технологии управления. Тема 2. Классы и типовые архитектуры систем автоматизации и управления. Пирамида комплексной автоматизации предприятия; ERP-системы; MES-системы; системы, построенные на основе принципов SCADA. Тема 3. Анализ и выбор архитектуры, компьютерных технологий, технических средств автоматизации и управления при решении задач управления в технических системах. Тема 4. Организация и основные функции современных SCADA-пакетов. Особенности применения современных SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления.				
Применение современных SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления	10	8	8	45
Тема 5. Разработка пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов. Тема 6. Разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов. Тема 7. Компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления. Тема 8. Использование и разработка компьютерных моделей объектов управления при применении SCADA-пакетов. Заключение. Проблемы и перспективы развития компьютерных технологий управления в технических системах.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	16	18	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	18	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Основные виды компьютерных технологий управления в технических системах. Классы и типовые архитектуры систем автоматизации и управления

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Пирамида комплексной автоматизации предприятия; ERP-системы; MES-системы; системы, построенные на основе принципов SCADA
3	Анализ и выбор архитектуры, компьютерных технологий управления, технических средств автоматизации и управления.
4	Применение современных SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления
5	Основы разработки пользовательского интерфейса и алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов
6	Основы использования компьютерных моделей объекта управления при разработке и отладке программного обеспечения на базе SCADA-пакета

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Разработка пользовательского интерфейса с использованием SCADA-пакета
2	Разработка алгоритма управления с использованием SCADA-пакета
3	Использование компьютерной модели объекта управления при разработке и отладке программного обеспечения на основе SCADA-пакета
4	Разработка компьютерной модели объекта управления с использованием SCADA-пакета

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Разработка алгоритма управления и модели объекта с использованием SCADA-пакета

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	Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2009.	6
2	Кавалеров М. В. Компьютерные технологии управления в технических системах : учебное пособие / М. В. Кавалеров. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	10

3	Кавалеров М. В. Системное программное обеспечение управляющих систем реального времени : учебное пособие / М. В. Кавалеров. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кавалеров М. В. Планирование задач в системах автоматизации и управления при нестандартных ограничениях реального времени : дис. .. канд. техн. наук : 05.13.06 / М. В. Кавалеров. - Пермь: Б. И., 2006.	1
2	Кавалеров М. В. Принципы построения аппаратурно-программного обеспечения рабочего места оператора интеллектуального здания : учебное пособие для вузов / М. В. Кавалеров, Е. Л. Кон, А. А. Южаков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	5
3	Кавалеров М. В. Разработка программного обеспечения для систем управления двигателями летательных аппаратов : учебное пособие для вузов / М. В. Кавалеров, Н. Н. Матушкин, А. А. Южаков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	5
2.2. Периодические издания		
1	Мехатроника, автоматизация, управление : теоретический и прикладной научно-технический журнал / Издательство Новые технологии. - Москва: Новые технологии, Мехатроника, автоматизация, управление, 1998 - .	1
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	ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ПОЛУЧЕНИЯ УСЛОВИЯ ДОПУСТИМОСТИ СТАНДАРТНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ПРИМЕРОВ ЛИНЕЙНЫХ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ	http://vestnik.pstu.ru/get/_res/fs/file.pdf/1824/%CC.%C2.+%CA%E0%E2%E0%EB%E5%F0%EE%E2%2C+%CD.%CD.+%CC%E0%F2%F3%F8%EA%E8%ED+%CF%D0%C8%CC%C5%CD%C5%CD%C8%C5+%C0%CB%C3%CE%D0%C8%D2%CC%C0+%CF%CE%CB%D3%D7%C5%CD%C8%DF+%D3%D1%CB%CE%C2%C8%DF+%C4%CE%CF%D3%D1%D2%C8%C	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 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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
Курсовая работа	Компьютер	8
Лабораторная работа	Компьютер	8
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Компьютер	8

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
«Компьютерные технологии управления в технических системах»
Приложение к рабочей программе дисциплины

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 и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, лабораторные работы, 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).

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Теку- щий	Промежу- точный	Рубежный	Итоговый
	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Защита КР	Зачёт
Усвоенные знания				
З.1 знать порядок сбора научно-технической информации о компьютерных технологиях управления в технических системах. З.2 знать методы разработки компьютерных систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами. З.3 знать методы решения задач компьютерного управления в технических системах.	ТО			ТВ
Освоенные умения				
У.1 уметь анализировать научно-техническую информацию в области компьютерных технологий управления в технических системах. У.2 уметь разрабатывать компьютерные системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами. У.3 уметь формулировать задачи проектирования программно-аппаратных средств компьютерного управления.		ОПЗ1 ОПЗ2	КР	ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 владеть навыками обобщения отечественного и зарубежного опыта в области компьютерных технологий автоматизации и управления на основе анализа собранной научно-технической информации. В.2 владеть навыками анализа методов разработки компьютерных систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами. В.3 владеть навыками разработки алгоритмов и программного обеспечения при решении задач управления в технических системах.		ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4	КР	

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОЛР/ОПЗ – отчет по лабораторной работе/практическому занятию; КР – курсовая работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, промежуточного и рубежного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и курсовой работе, а также в рамках зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего, промежуточного 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 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. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам.

Всего запланировано 6 практических занятия. При этом по итогам практических занятий 1, 2, 3 оформляется один отчет (ОПЗ1), а также по итогам практических занятий 4, 5, 6 оформляется один отчет (ОПЗ2). Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

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

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

Защита отчета по лабораторной работе проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Рубежный контроль

Тема курсовой работы приведена в РПД. Защита курсовой работы проводится индивидуально с каждым студентом путем собеседования по особенностям реализации разработанного алгоритма управления и модели объекта, а также на основе демонстрации результатов разработки компонентов программного обеспечения. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего, промежуточного и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита отчетов по всем практическим занятиям и лабораторным работам, а также положительная интегральная оценка по результатам текущего, промежуточного и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. 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 зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит

теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений.

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

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Системы автоматизации и управления, классификация, основные виды.
2. Задачи управления в технических системах. Основные виды технических средств управления. Компьютерные технологии управления.
3. Классы и типовые архитектуры систем автоматизации и управления.
4. Пирамида комплексной автоматизации предприятия; ERP-системы; MES-системы.
5. Системы, построенные на основе принципов SCADA, автоматизированные системы диспетчерского управления.
6. Организация и основные функции современных SCADA-пакетов. Особенности применения современных SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления
7. Разработка пользовательского интерфейса с помощью SCADA-пакетов.
8. Разработка алгоритмов управления с помощью SCADA-пакетов.
9. Компьютерное моделирование при разработке и отладке программного обеспечения систем автоматизации и управления.
10. Использование и разработка компьютерных моделей объектов управления при применении SCADA-пакетов.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Выполнить анализ архитектуры системы автоматизации и управления на основе информации из ее описания.
2. Выполнить анализ компьютерных технологий, применяемых в системе автоматизации и управления на основе информации из ее описания.
3. Выполнить анализ видов обеспечения (программного, информационного и т. д.), применяемых в системе автоматизации и управления на основе информации из ее описания.
4. Написать программу модели объекта в виде апериодического звена первого порядка с учетом ее применения в составе SCADA-пакета.
5. Сформировать эскиз пользовательского интерфейса для заданной системы автоматизации и управления с учетом описания ее основных характеристик.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на 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.

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 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, промежуточного 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.