МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.04 «Прикладное программное обеспечение»

Код и направление подготовки (специальность)	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Интеллектуальные системы мониторинга состояния сложных инфраструктурных объектов
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2025

Б1.В.01.04 «Прикладное программное обеспечение»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1452 от 25.11.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук, профессор	В.Н Якимов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	Знать особенности современных цифровых систем проектирования ППО и методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем
		ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы
		ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств
Профессиональные компетенции			

Не предусмотрено	ПК-2 Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования интеллектуальных систем мониторинга состояния сложных инфраструктурных объектов	ПК-2.1 Знать порядок и принципы выполнения этапов, нормы и порядок оформления технической документации различных стадий создания интеллектуальных систем мониторинга, принципы действия и конструкции устройств управления технологическими процессами, нормы оформления элементов проектов интеллектуальных систем мониторинга состояния	Знать порядок и принципы выполнения этапов, нормы и порядок оформления технической документации различных стадий создания интеллектуальных систем мониторинга, принципы действия и конструкции устройств управления технологическими процессами, нормы оформления элементов проектов интеллектуальных систем мониторинга состояния
		ПК-2.3 Владеть навыками управления жизненным циклом продукции с использованием современных средств автоматизации, умением применять современные средства автоматизации и мониторинга, навыками разработки организации интеллектуальных систем мониторинга	Владеть Владеть навыками управления жизненным циклом продукции с использованием современных средств автоматизации, умением применять современные средства автоматизации и мониторинга, навыками разработки организации интеллектуальных систем мониторинга
	ПК-4 Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие модернизировать средства и системы автоматизации	ПК-4.1 Знать основные понятия и принципы и принципы разработки теоретических моделей конкретных автоматизированных процессов и объектов, основные свойства и характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	Знать основные понятия и принципы разработки теоретических моделей конкретных автоматизированных процессов и объектов, основные свойства и характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание
		ПК-4.2 Уметь составлять теоретическое описание моделей средств и систем автоматизации для последующей их модернизации в целях повышения эффективности процессов, производить анализ и обосновывать эффективность применения конкретных моделей	Уметь составлять теоретическое описание моделей средств и систем автоматизации для последующей их модернизации в целях повышения эффективности процессов, производить анализ и обосновывать эффективность применения конкретных моделей

		ПК-4.3 Владеть методами построения, анализа и применения теоретических моделей для оценки состояния и прогнозирования развития автоматизированных средств и процессов, навыками анализа всех этапов формирования теоретической модели её коррекции	Владеть методами построения, анализа и применения теоретических моделей для оценки состояния и прогнозирования развития автоматизированных средств и процессов, навыками анализа всех этапов формирования теоретической модели её коррекции
	ПК-5 Способностью проводить математическое моделирование процессов, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований	ПК-5.2 Уметь осуществлять математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований	Уметь осуществлять математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований
		ПК-5.3 Владеть навыками использования современных инструментальных и программных средств для проектирования и разработки математических моделей процессов, навыками использования математических методов в задачах моделирования процессов	Владеть навыками использования современных инструментальных и программных средств для проектирования и разработки математических моделей процессов, навыками использования математических методов в задачах моделирования процессов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-12	Компьютерные технологии в области автоматизации и управления; Методы и алгоритмы обработки сигналов при мониторинге сложных инфраструктурных объектов; Проектирование систем автоматизации и управления		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-2	Математическое моделирование; Проектирование систем автоматизации и управления; Системы диспетчерского управления и сбора данных	Идентификация сложных объектов; Программные средства моделирования сложных инфраструктурных объектов в нефтегазовой отрасли; Проектирование единого информационного пространства предприятий; Специальные системы мониторинга сложными инфраструктурными объектами в нефтегазовой отрасли	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-4	Защита информационных ресурсов промышленных объектов; Компьютерные технологии в области автоматизации и управления; Компьютерные технологии в управления объектами в области машиностроения; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Методы и алгоритмы обработки сигналов при мониторинге сложных инфраструктурных объектов; Патентоведение; Современные проблемы управления объектами в области машиностроения; Техническое и информационное обеспечение систем управления сложными инфраструктурными объектами; Учебная практика: ознакомительная практика	Мастерская инноваций (проектная мастерская); Применение программируемых логических контроллеров в интеллектуальных системах мониторинга в нефтегазовой отрасли; Программные средства моделирования сложных инфраструктурных объектов в нефтегазовой отрасли; Программные средства проектного расчета надежности сложных инфраструктурных объектов в нефтегазовой отрасли; Проектирование единого информационного пространства предприятий; Специальные системы управления в нефтегазопереработке и машиностроении	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-5	Мастерская инноваций (проектная мастерская); Математическое моделирование; Методы и средства экспериментальных исследований	Мастерская инноваций (проектная мастерская); Применение программируемых логических контроллеров в интеллектуальных системах мониторинга в нефтегазовой отрасли; Специальные системы мониторинга сложными инфраструктурными объектами в нефтегазовой отрасли; Специальные системы управления в нефтегазопереработке и машиностроении	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме

Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	40	40
Лабораторные работы	16	16
Лекции	8	8
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	65	65
подготовка к зачету	25	25
подготовка к лабораторным работам	20	20
подготовка к практическим занятиям	20	20
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	2	0	4	10	16
2	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	4	8	8	30	50
3	Особенности программирования ПЛК	2	8	4	25	39
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	8	16	16	65	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				

1	Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	Назначение, классификация и стандартизация прикладного программного обеспечения (ППО)	Назначение и классификация ППО. Понятие и особенности стандартизации ППО. Международные организации, разрабатывающие стандарты. Стандарты ППО. Жизненный цикл ППО. Установление модели жизненного цикла ППО. Оценка и планирование программного проекта по разработке ППО. Состав работ, выполняемых в процессе планирования ППО. Требования и оценка качества ППО. Международный стандарт программирования ПЛК – МЭК 61131-3.	2
2	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Системы разработки ППО	Понятие систем программирования. Особенности систем разработки ППО. Инструменты проектирования и отладки ППО. Средства управления проектом. Языки программирования МЭК (IL, ST, FBD, LD, SFD).	2
3	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Структура и основные компоненты ППО	Формирование и анализ требований к разработке ППО. Процесс разработки ППО: определение требований к ППО, проектирование ППО, кодирование ППО, интеграция ППО. Модульное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Критерии качества ППО. Основные элементы языков программирования ПЛК МЭК.	2
4	Особенности программирования ПЛК	Особенности программирования ПЛК	Проблемы программирования ПЛК. Структура программного обеспечения ПЛК. Создание ППО для ПЛК с помощью языков МЭК.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				
1	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Особенности разработки прикладных программ для программируемых логических контроллеров	Знакомство с интерфейсом среды разработки приложений CoDeSys. Представление модульного контроллера в среде CoDeSys. Конфигурация ПЛК. Адресация входов и выходов ПЛК.	2

2	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Особенности разработки прикладных программ для программируемых логических контроллеров	Графическая визуализация проекта в среде CoDeSys. Создание объекта визуализации. Основные категории конфигурирования элементов визуализации.	2
3	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Изучение основ языка программирования ST	Типы данных, переменные и константы. Операции, выражения, операторы.	2
4	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Изучение основ языка программирования ST	Функции, функциональные блоки, программы.	2
5	Особенности программирования ПЛК	Изучение основ языков программирования FBD, IL, LD.	Основные конструкции. Стандартные функциональные блоки.	2
6	Особенности программирования ПЛК	Изучение основ языков программирования FBD, IL, LD.	Описания процессов прохождения сигналов. Управление потоками данных.	2
7	Особенности программирования ПЛК	Изучение основ языка программирования SFC.	Основные конструкции. Переходы из состояния в состояние. Переход к заданному состоянию.	2
8	Особенности программирования ПЛК	Изучение основ языка программирования SFC.	Параллельные и альтернативные ветви. Входные и выходные действия. Контрольная точка 2. Отчет по лабораторным работам	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	Основные требования к разработке и документированию ППО	Система стандартов по программному обеспечению. Основные положения и технические требования к программным документам. Международный стандарт программирования ПЛК – МЭК 61131-3.	2
2	Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	Основные требования к разработке и документированию ППО	Инструменты проектирования и отладки ППО. Интегрированные системы проектирования ППО. Оценка качества ППО.	2

3	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Среда разработки приложений для промышленных контроллеров CoDeSys	Особенности архитектуры, этапы разработки проекта. Инструментальная графическая среда разработки прикладных программ для ПЛК IsaGRAF: особенности архитектуры, этапы разработки проекта.	2
4	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Среда разработки приложений Concept	Программное обеспечение фирмы Siemens для разработки систем автоматизации на основе ПЛК Step 7: особенности архитектуры, этапы разработки проекта. Контрольная точка 1. Устный опрос	2
5	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Основные элементы языков программирования ПЛК МЭК	Данные и форматы представления данных в языках МЭК.	2
6	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Основные элементы языков программирования ПЛК МЭК	Базовые элементы программного кода: функции, функциональные блоки, программы.	2
7	Особенности программирования ПЛК	Особенности создания ППО для ПЛК с помощью языков МЭК	Специфика реализации языков программирования: IL, ST, FBD, LD, SFD.	2
8	Особенности программирования ПЛК	Особенности создания ППО для ПЛК с помощью языков МЭК	Основы языка линейных инструкций IL.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	Подготовка к практическим занятиям. Изучение теоретического материала.	Система стандартов по программному обеспечению. Основные положения и технические требования к программным документам. Международный стандарт программирования ПЛК – МЭК 61131-3	5
Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	Подготовка к зачету	Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО). Система стандартов по программному обеспечению. Основные положения и технические требования к программным документам.	5

Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Подготовка к практическим занятиям. Изучение теоретического материала.	Особенности архитектуры, этапы разработки проекта. Инструментальная графическая среда разработки прикладных программ для ПЛК IsaGRAF: особенности архитектуры, этапы разработки проекта. Программное обеспечение фирмы Siemens для разработки систем автоматизации на основе ПЛК Step 7: особенности архитектуры, этапы разработки проекта.	5
Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Подготовка к лабораторным занятиям. Изучение теоретического материала.	Особенности разработки прикладных программ для программируемых логических контроллеров. Графическая визуализация проекта в среде CoDeSys. Создание объекта визуализации. Основные категории конфигурирования элементов визуализации.	5
Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Подготовка к практическим занятиям. Изучение теоретического материала.	Основные элементы языков программирования ПЛК МЭК. Данные и форматы представления данных в языках МЭК. Базовые элементы программного кода: функции, функциональные блоки, программы.	5
Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Подготовка к лабораторным занятиям. Изучение теоретического материала.	Изучение основ языка программирования ST. Типы данных, переменные и константы. Операции, выражения, операторы. Функции, функциональные блоки, программы.	5
Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	Подготовка к зачету	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО. Особенности архитектуры, этапы разработки проекта. Особенности разработки прикладных программ для программируемых логических контроллеров.	10
Особенности программирования ПЛК	Подготовка к практическим занятиям. Изучение теоретического материала.	Особенности создания ППО для ПЛК с помощью языков МЭК. Специфика реализации языков программирования: IL, ST, FBD, LD, SFD. Основы языка линейных инструкций IL.	5
Особенности программирования ПЛК	Подготовка к лабораторным занятиям. Изучение теоретического материала.	Изучение основ языков программирования FBD, IL, LD. Основные конструкции. Стандартные функциональные блоки. Описания процессов прохождения сигналов. Управление потоками данных.	5

Особенности программирования ПЛК	Подготовка к лабораторным занятиям. Изучение теоретического материала.	Изучение основ языка программирования SFC. Основные конструкции. Переходы из состояния в состояние. Переход к заданному состоянию. Параллельные и альтернативные ветви. Входные и выходные действия.	5
Особенности программирования ПЛК	Подготовка к зачету	Разработка ППО для ПЛК с помощью языков МЭК. Специфика реализации языков программирования: IL, ST, FBD, LD, SFD. Основы языка линейных инструкций IL. Основы языка программирования SFC.	10
		Итого за семестр:	**65**
		Итого:	**65**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Грешилов, А.А. Прикладные задачи математического программирования : Учеб.пособие .- 2-е изд.,доп..- М., Логос, 2006.- 286 с.	Книжный фонд
2	Давыдов, В.Г. Программирование и основы алгоритмизации : Учеб.пособие / В. Г. Давыдов.- М., Высш.шк., 2003.- 448 с.	Книжный фонд
3	Иванова, Г.С. Технология программирования : Учеб. / Г. С. Иванова .- 3-е изд.,перераб.и доп..- М., Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2006.- 335 с.	Книжный фонд
4	Лаптев, В.В. С++ объектно-ориентированное программирование : учеб.пособие / В. В. Лаптев.- М., Питер, 2008.- 457 с.	Книжный фонд
5	Орлов, Сергей Александрович Технологии разработки программного обеспечения : Разработка сложных программных систем:Учеб.пособие для вузов [Текст] .- Санкт-Петербург, Питер, 2002.- 463 с.	Книжный фонд
6	Павловская, Т.А. C# Программирование на языке высокого уровня : учеб. / Т. А. Павловская.- М., Питер , 2015.- 432 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
7	Брауде, Э.Дж. Технология разработки программного обеспечения : [Пер.с англ.] / Э. Дж. Брауде.- М., Питер, 2004.- 654 с.	Книжный фонд
8	Маккарти, Дж. Правила разработки программного обеспечения : пер.с англ. / Дж. Маккарти, М. Маккарти.- М., Рус.Ред., 2007СПб., Питер.- 220 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Операционная система Windows 10	Microsoft Corporation (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2010, 2016	Microsoft Corporation (Зарубежный)	Лицензионное
3	Internet Explorer	Microsoft Corporation (Зарубежный)	Лицензионное
4	Visual Studio Code	Microsoft Corporation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
5	Microsoft SQL Server	Microsoft Corporation (Зарубежный)	Лицензионное
6	C Sharp	Microsoft Corporation (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Microsoft Developer Network (на русском)	https://msdn.microsoft.com/ru-ru/-	Ресурсы открытого доступа
2	Библиотека компьютерной литературы	http://it.eup.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Официальный сайт информационно-правовой системы «Гарант»	http://www.garant.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук). Пакеты ПО общего назначения (MS Office Word, MS Office Excel MS, PowerPoint).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук). На компьютерах/ноутбуках установлены специализированные программные комплексы и программное обеспечение для работы на практических занятиях. Рабочие места студентов подключены к локальной компьютерной сети СамГТУ, имеющей высокоскоростной доступ к глобальной сети Интернет.

Лабораторные занятия

Аудитории для выполнения лабораторных работ укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук). На компьютерах/ноутбуках

установлены специализированные программные комплексы и программное обеспечение для работы на лабораторных занятиях. Рабочие места студентов подключены к локальной компьютерной сети СамГТУ, имеющей высокоскоростной доступ к глобальной сети Интернет.

Самостоятельная работа

Аудитории для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.04 «Прикладное программное обеспечение»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.04 «Прикладное программное обеспечение»

Код и направление подготовки (специальность)	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Интеллектуальные системы мониторинга состояния сложных инфраструктурных объектов
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	Знать особенности современных цифровых систем проектирования ППО и методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем
		ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы
		ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств
Профессиональные компетенции			

Не предусмотрено	ПК-2 Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования интеллектуальных систем мониторинга состояния сложных инфраструктурных объектов	ПК-2.1 Знать порядок и принципы выполнения этапов, нормы и порядок оформления технической документации различных стадий создания интеллектуальных систем мониторинга, принципы действия и конструкции устройств управления технологическими процессами, нормы оформления элементов проектов интеллектуальных систем мониторинга состояния	Знать порядок и принципы выполнения этапов, нормы и порядок оформления технической документации различных стадий создания интеллектуальных систем мониторинга, принципы действия и конструкции устройств управления технологическими процессами, нормы оформления элементов проектов интеллектуальных систем мониторинга состояния
		ПК-2.3 Владеть навыками управления жизненным циклом продукции с использованием современных средств автоматизации, умением применять современные средства автоматизации и мониторинга, навыками разработки организации интеллектуальных систем мониторинга	Владеть Владеть навыками управления жизненным циклом продукции с использованием современных средств автоматизации, умением применять современные средства автоматизации и мониторинга, навыками разработки организации интеллектуальных систем мониторинга
	ПК-4 Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие модернизировать средства и системы автоматизации	ПК-4.1 Знать основные понятия и принципы и принципы разработки теоретических моделей конкретных автоматизированных процессов и объектов, основные свойства и характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	Знать основные понятия и принципы разработки теоретических моделей конкретных автоматизированных процессов и объектов, основные свойства и характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание
		ПК-4.2 Уметь составлять теоретическое описание моделей средств и систем автоматизации для последующей их модернизации в целях повышения эффективности процессов, производить анализ и обосновывать эффективность применения конкретных моделей	Уметь составлять теоретическое описание моделей средств и систем автоматизации для последующей их модернизации в целях повышения эффективности процессов, производить анализ и обосновывать эффективность применения конкретных моделей

		ПК-4.3 Владеть методами построения, анализа и применения теоретических моделей для оценки состояния и прогнозирования развития автоматизированных средств и процессов, навыками анализа всех этапов формирования теоретической модели её коррекции	Владеть методами построения, анализа и применения теоретических моделей для оценки состояния и прогнозирования развития автоматизированных средств и процессов, навыками анализа всех этапов формирования теоретической модели её коррекции
	ПК-5 Способностью проводить математическое моделирование процессов, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований	ПК-5.2 Уметь осуществлять математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований	Уметь осуществлять математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований
		ПК-5.3 Владеть навыками использования современных инструментальных и программных средств для проектирования и разработки математических моделей процессов, навыками использования математических методов в задачах моделирования процессов	Владеть навыками использования современных инструментальных и программных средств для проектирования и разработки математических моделей процессов, навыками использования математических методов в задачах моделирования процессов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)				

ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	**Знать** особенности современных цифровых систем проектирования ППО и методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	Устный опрос	Да	Да
ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	**Уметь** разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	**Владеть** навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
ПК-2.1 Знать порядок и принципы выполнения этапов, нормы и порядок оформления технической документации различных стадий создания интеллектуальных систем мониторинга, принципы действия и конструкции устройств управления технологическими процессами, нормы оформления элементов проектов интеллектуальных систем мониторинга состояния	**Знать** порядок и принципы выполнения этапов, нормы и порядок оформления технической документации различных стадий создания интеллектуальных систем мониторинга, принципы действия и конструкции устройств управления технологическими процессами, нормы оформления элементов проектов интеллектуальных систем мониторинга состояния	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
		Устный опрос	Да	Да

ПК-2.3 Владеть навыками управления жизненным циклом продукции с использованием современных средств автоматизации, умением применять современные средства автоматизации и мониторинга, навыками разработки организации интеллектуальных систем мониторинга	**Владеть** Владеть навыками управления жизненным циклом продукции с использованием современных средств автоматизации, умением применять современные средства автоматизации и мониторинга, навыками разработки организации интеллектуальных систем мониторинга	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
ПК-4.1 Знать основные понятия и принципы и принципы разработки теоретических моделей конкретных автоматизированных процессов и объектов, основные свойства и характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	**Знать** основные понятия и принципы разработки теоретических моделей конкретных автоматизированных процессов и объектов, основные свойства и характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
		Устный опрос	Да	Да
ПК-4.2 Уметь составлять теоретическое описание моделей средств и систем автоматизации для последующей их модернизации в целях повышения эффективности процессов, производить анализ и обосновывать эффективность применения конкретных моделей	**Уметь** составлять теоретическое описание моделей средств и систем автоматизации для последующей их модернизации в целях повышения эффективности процессов, производить анализ и обосновывать эффективность применения конкретных моделей	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
ПК-4.3 Владеть методами построения, анализа и применения теоретических моделей для оценки состояния и прогнозирования развития автоматизированных средств и процессов, навыками анализа всех этапов формирования теоретической модели её коррекции	**Владеть** методами построения, анализа и применения теоретических моделей для оценки состояния и прогнозирования развития автоматизированных средств и процессов, навыками анализа всех этапов формирования теоретической модели её коррекции	Отчет по практическому занятию	Да	Нет

ПК-5.2 Уметь осуществлять математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований	**Уметь** осуществлять математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
ПК-5.3 Владеть навыками использования современных инструментальных и программных средств для проектирования и разработки математических моделей процессов, навыками использования математических методов в задачах моделирования процессов	**Владеть** навыками использования современных инструментальных и программных средств для проектирования и разработки математических моделей процессов, навыками использования математических методов в задачах моделирования процессов	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
Системы разработки, структура и основные компоненты ППО				
ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	**Знать** особенности современных цифровых систем проектирования ППО и методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	**Уметь** разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
		Отчет по лабораторному занятию	Да	Нет

ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	**Владеть** навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	Отчет по лабораторному занятию	Да	Нет
		Отчет по практическому занятию	Да	Нет
ПК-2.1 Знать порядок и принципы выполнения этапов, нормы и порядок оформления технической документации различных стадий создания интеллектуальных систем мониторинга, принципы действия и конструкции устройств управления технологическими процессами, нормы оформления элементов проектов интеллектуальных систем мониторинга состояния	**Знать** порядок и принципы выполнения этапов, нормы и порядок оформления технической документации различных стадий создания интеллектуальных систем мониторинга, принципы действия и конструкции устройств управления технологическими процессами, нормы оформления элементов проектов интеллектуальных систем мониторинга состояния	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
		Устный опрос	Да	Да
ПК-2.3 Владеть навыками управления жизненным циклом продукции с использованием современных средств автоматизации, умением применять современные средства автоматизации и мониторинга, навыками разработки организации интеллектуальных систем мониторинга	**Владеть** Владеть навыками управления жизненным циклом продукции с использованием современных средств автоматизации, умением применять современные средства автоматизации и мониторинга, навыками разработки организации интеллектуальных систем мониторинга	Устный опрос	Да	Да
		Отчет по практическому занятию	Да	Нет

ПК-4.1 Знать основные понятия и принципы и принципы разработки теоретических моделей конкретных автоматизированных процессов и объектов, основные свойства и характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	**Знать** основные понятия и принципы разработки теоретических моделей конкретных автоматизированных процессов и объектов, основные свойства и характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
		Устный опрос	Да	Да
ПК-4.2 Уметь составлять теоретическое описание моделей средств и систем автоматизации для последующей их модернизации в целях повышения эффективности процессов, производить анализ и обосновывать эффективность применения конкретных моделей	**Уметь** составлять теоретическое описание моделей средств и систем автоматизации для последующей их модернизации в целях повышения эффективности процессов, производить анализ и обосновывать эффективность применения конкретных моделей	Отчет по практическому занятию	Да	Да
		Отчет по практическому занятию	Да	Нет
ПК-4.3 Владеть методами построения, анализа и применения теоретических моделей для оценки состояния и прогнозирования развития автоматизированных средств и процессов, навыками анализа всех этапов формирования теоретической модели её коррекции	**Владеть** методами построения, анализа и применения теоретических моделей для оценки состояния и прогнозирования развития автоматизированных средств и процессов, навыками анализа всех этапов формирования теоретической модели её коррекции	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
		Устный опрос	Да	Да

ПК-5.2 Уметь осуществлять математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований	**Уметь** осуществлять математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований	Отчет по лабораторному занятию	Да	Нет
		Отчет по практическому занятию	Да	Нет
ПК-5.3 Владеть навыками использования современных инструментальных и программных средств для проектирования и разработки математических моделей процессов, навыками использования математических методов в задачах моделирования процессов	**Владеть** навыками использования современных инструментальных и программных средств для проектирования и разработки математических моделей процессов, навыками использования математических методов в задачах моделирования процессов	Отчет по практическому занятию	Да	Нет
		Отчет по лабораторному занятию	Да	Нет
Особенности программирования ПЛК				
ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	**Знать** особенности современных цифровых систем проектирования ППО и методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем			
ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	**Уметь** разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы			

ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	**Владеть** навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств			
ПК-2.1 Знать порядок и принципы выполнения этапов, нормы и порядок оформления технической документации различных стадий создания интеллектуальных систем мониторинга, принципы действия и конструкции устройств управления технологическими процессами, нормы оформления элементов проектов интеллектуальных систем мониторинга состояния	**Знать** порядок и принципы выполнения этапов, нормы и порядок оформления технической документации различных стадий создания интеллектуальных систем мониторинга, принципы действия и конструкции устройств управления технологическими процессами, нормы оформления элементов проектов интеллектуальных систем мониторинга состояния			
ПК-2.3 Владеть навыками управления жизненным циклом продукции с использованием современных средств автоматизации, умением применять современные средства автоматизации и мониторинга, навыками разработки организации интеллектуальных систем мониторинга	**Владеть** Владеть навыками управления жизненным циклом продукции с использованием современных средств автоматизации, умением применять современные средства автоматизации и мониторинга, навыками разработки организации интеллектуальных систем мониторинга			
ПК-4.1 Знать основные понятия и принципы и принципы разработки теоретических моделей конкретных автоматизированных процессов и объектов, основные свойства и характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	**Знать** основные понятия и принципы разработки теоретических моделей конкретных автоматизированных процессов и объектов, основные свойства и характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание			

ПК-4.2 Уметь составлять теоретическое описание моделей средств и систем автоматизации для последующей их модернизации в целях повышения эффективности процессов, производить анализ и обосновывать эффективность применения конкретных моделей	**Уметь** составлять теоретическое описание моделей средств и систем автоматизации для последующей их модернизации в целях повышения эффективности процессов, производить анализ и обосновывать эффективность применения конкретных моделей			
ПК-4.3 Владеть методами построения, анализа и применения теоретических моделей для оценки состояния и прогнозирования развития автоматизированных средств и процессов, навыками анализа всех этапов формирования теоретической модели её коррекции	**Владеть** методами построения, анализа и применения теоретических моделей для оценки состояния и прогнозирования развития автоматизированных средств и процессов, навыками анализа всех этапов формирования теоретической модели её коррекции			
ПК-5.2 Уметь осуществлять математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований	**Уметь** осуществлять математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований			
ПК-5.3 Владеть навыками использования современных инструментальных и программных средств для проектирования и разработки математических моделей процессов, навыками использования математических методов в задачах моделирования процессов	**Владеть** навыками использования современных инструментальных и программных средств для проектирования и разработки математических моделей процессов, навыками использования математических методов в задачах моделирования процессов			

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущей/промежуточной аттестации

Текущая аттестация студентов производится на практических и лабораторных занятиях в форме устного опроса и проверка отчетов по лабораторным работам. Промежуточная аттестация студентов проводится в форме зачета с оценкой. Для подготовки к промежуточной аттестации студентам выдается список вопросов для проведения зачета.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (Зачет с оценкой)

1) Требования, предъявляемые к ППО
2) Назначение и классификация ППО
3) Понятие качества ПО
4) Понятие надежности ПО
5) Характеристики качества и надежности ПО
6) Стандартизация характеристик качества ПО
7) Модель качества ПО
8) Понятие и правовой аспект лицензирования ПО
9) Виды лицензий на программное обеспечение
10) Классификация бесплатного и платного ПО
11) Общий порядок лицензирования ПО
12) Контроль соблюдения лицензионных требований и условий
13) Верификация, тестирование и отладка ППО
14) Инструментальные средства тестирования и отладки ППО
15) Стратегии тестирования и разработка плана тестирования ППО
16) Критериями качества разработки ППО
17) Надежность ППО
18) Жизненный цикл и модели жизненного цикла ППО
19) Процесс разработки ППО
20) Модульное программирование
21) Объектно-ориентированное программирование
22) Международный стандарт программирования ПЛК – МЭК 61131-3
23) Язык программирования МЭК - IL: специфика, сфера использования
24) Язык программирования МЭК - ST: специфика, сфера использования
25) Язык программирования МЭК - FBD: специфика, сфера использования
26) Язык программирования МЭК - LD: специфика, сфера использования
27) Язык программирования МЭК - SFD: специфика, сфера использования.
28) Системы разработки ППО для промышленных контроллеров.
29) Особенности архитектуры, этапы разработки проекта в среде разработки приложений для промышленных контроллеров CoDeSy
30) Особенности и этапы разработки проекта в инструментальной графической среде разработки ППО для ПЛК IsaGRAF:
31) Особенности архитектуры, этапы разработки проекта в среде разработки приложений Concept для промышленных контроллеров

32) Языки программирования ПЛК МЭК. Сфера использования
33) Комплексы, системы, среды проектирования МЭК 61131-3
34) Особенности реализации языков МЭК в различных средах программирования ПЛК
35) Функции, функциональные блоки и программы в языках МЭК
36) Средства отладки и управления проектом в различных средах разработки ПО для ПЛК.
37) Стандартные встроенные функциональные блоки комплексов МЭК-программирования: таймеры, триггеры, счетчики и т.п.
38) Основные элементы языка линейных инструкций IL
39) Основные элементы языка структурированного текста ST
40) Циклы в языке структурированного текста ST
41) Особенности языка релейных диаграмм LD
42) Особенности языка функциональных блоковых диаграмм FBD
43) Основные элементы языка последовательных функциональных схем SFC

ГОСТы: Программное обеспечение

1) ГОСТ 18421-93 Аналоговая и аналого-цифровая вычислительная техника. Термины и определения.
2) ГОСТ 19.001-77 Единая система программной документации. Общие положения.
3) ГОСТ 19.005-85 Единая система программной документации. Р-схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические и правила выполнения.
4) ГОСТ 19.101-77 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов.
5) ГОСТ 19.102-77 Единая система программной документации. Стадии разработки.
6) ГОСТ 19.103-77 Единая система программной документации. Обозначение программ и программных документов.
7) ГОСТ 19.104-78 Единая система программной документации. Основные надписи.
8) ГОСТ 19.105-78 Единая система программной документации. Общие требования к программным документам.
9) ГОСТ 19.106-78 Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.
10) ГОСТ 19.201-78 Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
11) ГОСТ 19.202-78 Единая система программной документации. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.
12) ГОСТ 19.301-79 Единая система программной документации. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.
13) ГОСТ 19.401-78 Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
14) ГОСТ 19.402-78 Единая система программной документации. Описание программы.

15) ГОСТ 19.403-79 Единая система программной документации. Ведомость держателей подлинников.
16) ГОСТ 19.404-79 Единая система программной документации. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению
17) ГОСТ 19.501-78 Единая система программной документации. Формуляр. Требования к содержанию и оформлению.
18) ГОСТ 19.502-78 Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.
19) ГОСТ 19.503-79 Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению.
20) ГОСТ 19.504-79 Единая система программной документации. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению.
21) ГОСТ 19.505-79 Единая система программной документации. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.
22) ГОСТ 19.506-79 Единая система программной документации. Описание языка. Требования к содержанию и оформлению.
23) ГОСТ 19.507-79 Единая система программной документации. Ведомость эксплуатационных документов.
24) ГОСТ 19.508-79 Единая система программной документации. Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению.
25) ГОСТ 19.601-78 Единая система программной документации. Общие правила дублирования, учета и хранения.
26) ГОСТ 19.602-78 Единая система программной документации. Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом.
27) ГОСТ 19.603-78 Единая система программной документации. Общие правила внесения изменений.
28) ГОСТ 19.604-78 Единая система программной документации. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом.
29) ГОСТ 19.701-90 Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.
30) ГОСТ 28195-89 Оценка качества программных средств. Общие положения.
31) ГОСТ 28806-90 Качество программных средств. Термины и определения
32) ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению.
33) ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
34) ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

35) ГОСТ 7.70-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Описание баз данных и машиночитаемых информационных массивов. Состав и обозначение характеристик.
36) ГОСТ IEC 60848-2016 Язык спецификаций GRAFCET для последовательных функциональных схем.
37) ГОСТ Р 51188-98 Защита информации. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов. Типовое руководство.
38) ГОСТ Р 51904-2002 Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию.
39) ГОСТ Р 52657-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Образовательные интернет-порталы федерального уровня. Рубрикация информационных ресурсов.
40) ГОСТ Р 54593-2011 Информационные технологии. Свободное программное обеспечение. Общие положения.
41) ГОСТ Р 55692-2013 Модули электронные. Методы составления и отладки тест-программ для автоматизированного контроля.

Дополнительная литература

1) Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ (последняя редакция).
2) Закон РФ от 23.09.1992 N 3523-1 (ред. от 02.02.2006) «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных».
3) ГОСТ Р 54593-2011 Информационные технологии (ИТ). Свободное программное обеспечение. Общие положения.
4) Савельев А.И. Лицензирование программного обеспечения в России: Законодательство и практика. – Infotropic Media, 2012. – 432 с.
5) Борисов, А. Н. Комментарий к Федеральному закону от 4 мая 2011 г. №99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности" (постатейный) / А.Н. Борисов. - М.: Юстицинформ, 2016. - 226 с.
6) Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. - М: Издательство Юрайт, 2020. - 342 с. - (Высшее образование).
7) Липаев В.В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени. – М: 2013. 176 с.
8) Черников Б.В., ПоклоновБ.Е. Оценкака чества программного обеспечения: Практикум: учебное пособие / Б.В. Черников, Б.Е. Поклонов / Подред. Б.В. Черникова. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2012. – 400 с
9) Крылов Е. В., Острейковский В. А., Типикин Н Г. Техника разработки программ. В 2 книгах. Книга 2. Технология, надежность и качество программного обеспечения. – М.: Издательство: "ВЫСШАЯ ШКОЛА", 2008. – 472 с.
10) Смирнов А.А. Прикладное программное обеспечение: учебно-методическое пособие. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2011. – 384 с.

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем				
1.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите международный стандарт программирования ПЛК, который рассматривают при стандартизации разработки ППО: А) МЭК 61131-3 Б) CoDeSys В) Step 7 Г) IsaGRAF	А	Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	3
2.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Выберите язык программирования МЭК, который в лабораторных занятиях изучают как текстовый язык с операторами и выражениями: А) FBD Б) ST В) LD Г) SFC	Б	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
3.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Определите среду разработки, в которой выполняют конфигурацию ПЛК и адресацию входов и выходов: А) Microsoft SQL Server Б) C Sharp В) CoDeSys Г) Internet Explorer	В	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
4.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите язык МЭК, который используют для описания переходов из состояния в состояние: А) IL Б) LD В) FBD Г) SFC	Г	Особенности программирования ПЛК	3
5.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Выберите элементы, которые в разделе структуры ППО относят к базовым элементам программного кода: А) функции Б) функциональные блоки В) международные организации стандартизации Г) критерии качества ППО	АБ	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
6.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Отметьте языки МЭК, которые в лабораторных занятиях изучают вместе как графические или схемные средства описания алгоритмов: А) ST Б) IL В) FBD Г) LD	ВГ	Особенности программирования ПЛК	3
7.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Укажите термин для следующего определения: Логически завершенный программный компонент с входами, выходами и внутренним состоянием в языках МЭК называют функциональным _____.	блоком	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
8.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Определите термин для следующего определения:	циклу	Стандартизация разработки прикладного	3

	Совокупность этапов от установления модели разработки до сопровождения ППО относят к жизненному _____ ППО.		программного обеспечения (ППО)	
9.	**Прочитайте текст и установите последовательность операций технологического процесса бетонирование железобетонной конструкции:** Определите последовательность разработки проекта ППО по материалам лекции о структуре и компонентах: А) проектирование ППО Б) определение требований к ППО В) кодирование ППО Г) интеграция ППО Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	БАВГ	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
10.	**Прочитайте текст и установите последовательность операций технологического процесса бетонирование железобетонной конструкции:** Укажите последовательность создания ППО для ПЛК в среде CoDeSys: А) конфигурация ПЛК Б) адресация входов и выходов В) разработка кода на языке МЭК Г) отладка проекта Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	АБВГ	Особенности программирования ПЛК	3
ПК-2 Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования интеллектуальных систем мониторинга состояния сложных инфраструктурных объектов				
11.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите этап, который в разделе стандартизации используют для определения состава работ по программному проекту: А) планирование ППО Б) адресация входов и выходов В) описание переходов SFC Г) управление потоками данных	А	Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	3
12.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Выберите основу оформления технической документации при разработке разделов проекта интеллектуальной системы мониторинга: А) CoDeSys Б) система стандартов по программному обеспечению В) язык ST Г) функциональный блок	Б	Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	3
13.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Определите среду, которая в практическом занятии представлена как инструментальная графическая среда разработки прикладных программ для ПЛК: А) Step 7 Б) C Sharp В) IsaGRAF Г) Microsoft Office	В	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
14.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите программное обеспечение фирмы Siemens для разработки систем автоматизации на основе ПЛК: А) CoDeSys Б) Concept В) Visual Studio Code Г) Step 7	Г	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
15.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:**	АБ	Стандартизация разработки	3

	Выберите положения, которые в разделе стандартизации относят к документированию программного проекта: А) технические требования к программным документам Б) оценка качества ППО В) адресация входов и выходов ПЛК Г) переходы из состояния в состояние		прикладного программного обеспечения (ППО)	
16.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Отметьте среды разработки, которые в практических занятиях рассматривают как архитектурные решения для ПЛК-проектов: А) МЭК 61131-3 Б) CoDeSys В) жизненный цикл ППО Г) IsaGRAF	БГ	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
17.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Укажите термин для следующего определения: Совокупность правил оформления и содержания программных документов относят к системе _____ по программному обеспечению.	стандартов	Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	3
18.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Определите термин для следующего определения: Наглядное представление интерфейсных элементов проекта в CoDeSys называют графической _____ проекта.	визуализацией	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
19.	**Прочитайте текст и установите последовательность операций технологического процесса бетонирование железобетонной конструкции:** Определите последовательность подготовки раздела проекта по разработке ППО на стадии планирования: А) оценка качества ППО Б) установление модели жизненного цикла В) планирование программного проекта Г) определение состава работ Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	БВГА	Стандартизация разработки прикладного программного обеспечения (ППО)	3
20.	**Прочитайте текст и установите последовательность операций технологического процесса бетонирование железобетонной конструкции:** Укажите последовательность разработки проектного раздела в графической среде CoDeSys: А) знакомство с архитектурой среды Б) представление модульного контроллера В) создание объекта визуализации Г) конфигурирование элементов визуализации Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	АБВГ	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
ПК-4 Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие модернизировать средства и системы автоматизации				
21.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите подход к организации программного кода, который в лекции используют при описании структуры ППО и построении теоретической модели системы: А) модульное программирование Б) стандартизация ППО В) адресация входов и выходов Г) переход к заданному состоянию	А	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
22.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Выберите подход, который в лекции	Б	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3

	рассматривают вместе с модульным программированием при описании структуры ППО: А) система стандартов Б) объектно-ориентированное программирование В) международные организации Г) требования к документам			
23.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Определите элемент описания процесса, который в лабораторной работе связывают с прохождением сигналов и управлением потоками данных: А) жизненный цикл ППО Б) технические требования В) описание процессов прохождения сигналов Г) международный стандарт	В	Особенности программирования ПЛК	3
24.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите компонент языков ПЛК МЭК, который в практических занятиях используют для представления логики обработки данных: А) система стандартов Б) модель жизненного цикла В) объект визуализации Г) программа	Г	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
25.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Выберите элементы, которые в лекции по структуре ППО используют для описания формализованной модели программной системы: А) международные организации стандартизации Б) оценка планирования проекта В) типы данных Г) переменные и константы	ВГ	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
26.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Отметьте средства описания поведения ПЛК-программы, которые в лабораторной работе по SFC применяют для моделирования алгоритма: А) лицензирование ПО Б) переходы из состояния в состояние В) параллельные и альтернативные ветви Г) мультимедийное оборудование	БВ	Особенности программирования ПЛК	3
27.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Укажите термин для следующего определения: Формализованное представление структуры программы через связанные части и интерфейсы опирается на принцип _____ программирования.	модульного	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
28.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Определите термин для следующего определения: Последовательное изменение активного шага при выполнении алгоритма SFC называют _____ в состояние.	переходом	Особенности программирования ПЛК	3
29.	**Прочитайте текст и установите последовательность операций технологического процесса бетонирование железобетонной конструкции:** Определите последовательность построения теоретической модели ППО по материалам лекции о структуре и компонентах: А) выделение типов данных и переменных Б) формирование требований к разработке В) описание функций и функциональных	БАВГ	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3

	блоков Г) анализ критериев качества Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.			
30.	**Прочитайте текст и установите последовательность операций технологического процесса бетонирование железобетонной конструкции:** Укажите последовательность описания алгоритма ПЛК в SFC: А) задание состояний Б) определение переходов В) добавление входных и выходных действий Г) включение параллельных или альтернативных ветвей Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	АБВГ	Особенности программирования ПЛК	3
ПК-5 Способностью проводить математическое моделирование процессов, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований				
31.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите язык МЭК, который в лабораторной работе используют для записи выражений, операторов и вычислительных процедур при моделировании процессов: А) ST Б) LD В) FBD Г) SFC	А	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
32.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Выберите элемент языков FBD, IL, LD, который в лабораторной работе используют для описания типовых операций обработки сигналов: А) жизненный цикл Б) стандартные функциональные блоки В) технические требования Г) программные документы	Б	Особенности программирования ПЛК	3
33.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Определите раздел содержания, в котором рассматривают данные и форматы представления данных в языках МЭК для последующего моделирования: А) стандартизация разработки ППО Б) особенности программирования ПЛК В) основные элементы языков программирования ПЛК МЭК Г) графическая визуализация проекта	В	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
34.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите среду, которая в лабораторных занятиях используется как инструментальное средство разработки и отладки прикладных программ ПЛК: А) Step 7 Б) IsaGRAF В) Concept Г) CoDeSys	Г	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
35.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Выберите инструментальные средства, которые в дисциплине используют для проектирования и разработки математически ориентированных алгоритмов ПЛК: А) CoDeSys Б) Microsoft Office В) Internet Explorer Г) Step 7	АГ	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
36.	**Прочитайте текст вопроса и выберите**	ВГ	Особенности	3

	два правильных ответа: Отметьте языки МЭК, которые в дисциплине рассматривают как средства описания логики управления и потоков данных: А) система стандартов Б) программные документы В) IL Г) FBD		программирования ПЛК	
37.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Укажите термин для следующего определения: Совокупность правил записи вычислительных действий и обработки данных в ST строится на основе _____ и операторов.	выражений	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
38.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Определите термин для следующего определения: Направленное перемещение значений между элементами алгоритма ПЛК в лабораторной работе относят к потокам _____.	данных	Особенности программирования ПЛК	3
39.	**Прочитайте текст и установите последовательность операций технологического процесса бетонирование железобетонной конструкции:** Определите последовательность разработки вычислительного алгоритма в ST: А) объявление типов данных и переменных Б) запись выражений и операторов В) оформление функций или программы Г) отладка результата в среде разработки Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	АБВГ	Системы разработки, структура и основные компоненты ППО	3
40.	**Прочитайте текст и установите последовательность операций технологического процесса бетонирование железобетонной конструкции:** Укажите последовательность моделирования управления потоками данных в ПЛК-программе: А) выбор языка МЭК Б) подключение стандартных функциональных блоков В) описание прохождения сигналов Г) проверка работы алгоритма Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	АБВГ	Особенности программирования ПЛК	3

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с матрицей соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания (экспертный, самооценка, групповая оценка, взаимооценка)	Виды выставляемых оценок (по пятибалльной шкале, зачтено / не зачтено, баллы)	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Отчет по лабораторным работам	На лабораторных занятиях, собеседование и отчет	Экспертный	Зачтено / не зачтено	Журнал учета посещаемости и успеваемости, рабочая книжка преподавателя.
2	Практические занятия (устный опрос)	Систематически на практических занятиях (письменно, устно)	Экспертный	Зачтено / не зачтено	Журнал учета посещаемости и успеваемости, рабочая книжка преподавателя.
3	Зачет с оценкой	По окончании 3-ого семестра, устно	экспертный	Оценка по пятибалльной шкале	Зачетная ведомость, зачетные книжки и учебные карточки, АИС ВУЗа

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно»– выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Бально-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	70 - 85
3	3	50 - 69
2	2, Незачет	0 - 49
5, 4, 3	Зачет	50 - 100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.