

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

« 27 » декабря 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Программирование и алгоритмизация
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления)

Направленность: Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных двигателей и энергетических установок
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: приобретение студентами практических навыков разработки программного обеспечения для систем управления на основе промышленных логических контроллеров (ПЛК).

Задачи дисциплины:

- изучение принципов и технологий разработки программ управления ПЛК;
- изучение синтаксиса и семантики языков программирования ПЛК;
- формирование принципов построения программ управления ПЛК;
- формирование навыков использования среды разработки программ управления ПЛК.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Принципы и технологии разработки программ управления ПЛК;

Языки программирования ПЛК стандарта МЭК 61131-3;

Языки программирования С и С++.

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
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает возможности использования ПЛК для управления технологическим оборудованием; знает принцип работы и конфигурацию ПЛК; знает технические параметры и характеристики и условия эксплуатации ПЛК; знает основы программирования и основные команды языка программирования; знает правила техники электробезопасности при проведении всех видов работ с ПЛК.	Знает критерии выбора оптимальных решений при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, а также при внедрении и эффективной эксплуатации таких решений	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	<p>Умеет составлять программы управления ПЛК; умеет работать с ПЛК при решении профессиональных задач; умеет выполнять техническое обслуживание, наладку и проверку ПЛК; умеет осуществлять технический контроль при эксплуатации ПЛК; умеет производить диагностику оборудования и выявлять характерные неисправности ПЛК; умеет ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.</p>	<p>Умеет выбирать оптимальные решения при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, а также при внедрении и эффективной эксплуатации таких решений</p>	Индивидуальное задание
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	<p>Владеет навыками построения программ управления ПЛК; владеет синтаксисом языков программирования ПЛК; владеет навыками использования среды программирования ПЛК; владеет навыками использования основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации.</p>	<p>Владеет навыками составления технико-экономических обоснований внедрения оптимальных решений при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации</p>	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- 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)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Раздел 1. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.	4	0	2	12
Тема 1. Определение ПЛК. Принцип работы ПЛК. Классификация входов и выходов ПЛК. Тема 2. Режим реального времени. Условия работы ПЛК. Место ПЛК в системе управления предприятием. Рабочий цикл и время реакции ПЛК. Тема 3. Форматы ПЛК. Производители ПЛК и среды программирования ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3. Комплекс программирования ПЛК. Строение комплекса. Тема 4. Структура управляющей программы ПЛК. Типы и приоритет задач.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 2. Языки программирования ПЛК стандарта МЭК 61131-3.	6	0	8	30
Тема 5. Типы данных в языках программирования ПЛК стандарта МЭК 61131-3. Целочисленные типы. Логический тип. Вещественные типы. Интервал времени. Строки. Тема 6. Язык релейных диаграмме (LD). Язык функциональных блоков (FBD). Языки программирования ПЛК. Краткая характеристика языков. Язык линейных инструкций (IL). Язык структурированного текста (ST). Язык последовательных функциональных схем (SFC). Тема 7. Стандартные функциональные блоки. Расширенные библиотечные компоненты. Компоненты организации программ. Функции пользователя. Функциональные блоки. Тема 8. Пользовательские типы данных в языках программирования ПЛК стандарта МЭК 61131-3. Массивы. Структуры. Перечисления.				
Раздел 3. Языки программирования ПЛК С и С++.	6	0	8	30
Тема 9. Типы данных в языках программирования ПЛК стандарта МЭК 61131-3. Целочисленные типы. Логический тип. Вещественные типы. Интервал времени. Строки. Тема 10. Стандартные библиотеки. Библиотеки для программирования ПЛК. Компоненты организации программ. Функции пользователя. Тема 11. Пользовательские типы данных в языках программирования ПЛК стандарта МЭК 61131-3. Массивы. Структуры. Перечисления.				
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение принципов построения программ управления ПЛК.
2	Изучение среды LabVIEW. Изучение языков программирования ПЛК стандарта МЭК-61131-3. Создание программы управления ПЛК.
3	Изучение среды MS Visual Studio. Изучение языков программирования ПЛК С и С++. Создание программы управления ПЛК.
4	Создание программы управления ПЛК, выполняющую функцию контроля технологических параметров производственного процесса.

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	Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 422 с.	78
2	Побегайло А.П. С/С ++ для студента. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2006. 526 с.	20
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Анашкин А. С., Кадыров Э. Д., Харазов В. Г. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург : Р-2 : Иван Федоров, 2004. 366 с.	57
2	Казанцев В. П. Теория автоматического управления. Линейные системы управления : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 165 с. 10,5 усл. печ. л.	69
3	Схиртладзе А. Г., Бочкарев С. В., Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов в машиностроении : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010. 504 с.	80
2.2. Периодические издания		
1	Промышленные АСУ и контроллеры : научно-технический производственный журнал. Москва : Научтехлитиздат, 1999 - .	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		
1	Методы оптимизации испытаний и моделирования систем управления газотурбинными двигателями / Дедеш В. Т., Герман В. М., Августинович В. Г., Архипов Г. Н. Москва : Машиностроение, 1990. 160 с.	4

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Испытания авиационных двигателей : учебник для вузов / В. А. Григорьев, С. П. Кузнецов, А. С. Гишваров [и др.]. – 2-е издание, дополненное. – Москва : Издательство "Инновационное машиностроение", 2016. – 542 с. – ISBN 978-5-9907639-3-7. – EDN YJFXWV.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-107147	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 422 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks130791	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Побегайло А.П. С/С ++ для студента. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2006. 526 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks108114	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Бутырин П. и др. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7. – Litres, 2022.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks251625	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Лямин, А. В. Языки программирования C/C++ : Компьютерный практикум / А. В. Лямин, Е. Н. Череповская. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2017. – 71 с. – EDN UHEKJ	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-110458	локальная сеть; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	LabVIEW (NI Academic Site License № 469934)
Среды разработки, тестирования и отладки	MS Visual studio 2019 community (Free)

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

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

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор, ноутбук, экран настенный, маркерная доска	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	30
Практическое занятие	Проектор, ноутбук, экран настенный, маркерная доска	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Программирование и алгоритмизация»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) образовательной программы:	Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных двигателей и энергетических установок
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Микропроцессорных средств автоматизации
Форма обучения:	Очная

Курс: 1

Семестр: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 2 семестр

Пермь 2022

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 (2-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

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

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
З.1 знать возможности использования ПЛК для управления технологическим оборудованием, принцип работы и конфигурацию ПЛК.	С1	ТО1	ТО			ТВ
З.2 знать технические параметры и характеристики и условия эксплуатации ПЛК, правила техники электробезопасности при проведении всех видов работ с ПЛК.	С2	ТО2	ТО			ТВ
З.3. знать основы программирования и основные команды языка программирования.		ТО3	ТО			ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь составлять программы ПЛК, работать с ПЛК при решении профессиональных задач.			ОП32 ОП33			ПЗ
У.2 уметь выполнять техническое обслуживание, наладку и проверку ПЛК, осуществлять технический контроль при эксплуатации ПЛК, производить диагностику оборудования и выявлять характерные неисправности ПЛК			ОП31 ОП34			ПЗ
У.3. уметь ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.			ОП34 ОП33			ПЗ
Приобретенные владения						

В.1 владеть навыками построения программ управления ПЛК, синтаксисом языков программирования ПЛК.			ОП32 ОП34			ПЗ
В.2 владеть навыками использования среды программирования ПЛК.			ОП34			ПЗ
В.3 владеть навыками использования основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации.			ОП31 ОП32 ОП33 ОП34			ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

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

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

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

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

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

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного 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. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическому занятию (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 4 отчета по практическим занятиям. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

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

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и положительная интегральная оценка по результатам текущего 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 усвоенных 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. Типы данных в языках программирования ПЛК стандарта МЭК 61131-3. Целочисленные типы. Логический тип. Вещественные типы. Интервал времени. Строки.

2. Язык релейных диаграмм (LD). Язык функциональных блоков (FBD). Языки программирования ПЛК. Краткая характеристика языков. Язык линейных инструкций (IL). Язык структурированного текста (ST). Язык последовательных функциональных схем (SFC).

3. Стандартные функциональные блоки. Расширенные библиотечные компоненты. Компоненты организации программ. Функции пользователя. Функциональные блоки.

4. Пользовательские типы данных в языках программирования ПЛК стандарта МЭК 61131-3. Массивы. Структуры. Перечисления.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:

1. Построить систему управления скоростью двигателя постоянного тока в программном обеспечении LabVIEW.

2. Построить скалярную систему управления асинхронным двигателем в программном обеспечении LabVIEW.

3. Реализовать гироскоп на отладочной плате STM32F3Discovery, написав программу на языке C++.

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 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.