

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Передовой
инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении
Союзного государства


« 13 » февраля 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


« 13 » февраля 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.М.3.3 Проектирование встраиваемых систем гибридного оборудования

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

Магистерская программа ОПОП ВО

«Встраиваемые системы промышленных установок»

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – магистр

Псков
2024

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «25» января 2024 г. № 6.

Зав. отделением электроэнергетики,
электропривода и систем автоматизации
образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении Союзного государства



И.И. Бандурин

«25» января 2024 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «__» _____.20__ г. № __

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства протокол от «__» _____.20__ г. № __

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением отделения электроэнергетики, электропривода и систем автоматизации образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «__» _____.20__ г. № __

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины Б1.О.М.3.3 Проектирование встраиваемых систем гибридного оборудования является:

- формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования встраиваемых систем гибридного оборудования;
- организации их функционирования, способов эффективного применения данных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование системного представления и концепциях, моделях и методах, положенных в основу построения встраиваемых систем;
- изучение логических основ их построения и функционирования;
- формирование умений анализа и построения встраиваемых систем;
- формирование навыков проектирования, реализации и отладки программного обеспечения систем реального времени, с учетом повышенных требований к надёжности и эффективности данных систем.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана:

Дисциплина Б1.О.М.3.3 Проектирование встраиваемых систем гибридного оборудования относится к дисциплинам модуля метапредметных компетенций обязательной части ОПОП по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.О.М.1.1 Методология научного исследования;
- Б1.О.М.1.2 Научно-исследовательский семинар;
- Б1.О.М.3.4 Числовое программное управление технологическими процессами;

Дисциплина Б1.О.М.3.3 Проектирование встраиваемых систем гибридного оборудования изучается во 2 и 3 семестрах очной формы обучения и имеет содержательную связь со следующими дисциплинами:

- Б1.В.М.1 Аппаратное обеспечение встраиваемых систем;
- Б1.В.М.2 Программирование встраиваемых систем;
- Б1.В.М.3 Инструментальные средства проектирования встраиваемых систем;
- Б1.В.М.4 Цифровая обработка сигналов;
- Б1.В.М.5 Системы реального времени;
- Б2.О.М.3(П) Научно-исследовательская работа;
- Б2.В.М.1(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Б2.В.М.2(Пд) Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. Перечень осваиваемых компетенций

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 № 942, и учебным планом ОПОП ВО магистерской программы «Встраиваемые системы промышленных установок» направления подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, процесс реализации дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	
ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и

Код компетенции	Наименование компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
	управления
ОПК-8	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
ОПК-10	Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству
Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	
ПК-1	Способен разрабатывать технические решения при проектировании и модернизации встраиваемых систем, внедрять новые решения в технологический процесс

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесенные со следующими индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
ОПК-7. Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ИОПК 7.1. Знает: критерии для обоснованного выбора схмотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления
	ИОПК 7.2. Умеет: разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
	ИОПК 7.3. Владеет: способностью осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
ОПК-8. Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ИОПК 8.1. Знает: методы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
	ИОПК 8.2. Умеет: выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
	ИОПК 8.3. Владеет: выбором методов и разработкой систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
ОПК-10. Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по	ИОПК 10.1. Знает: нормативные документы в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству
	ИОПК 10.2. Умеет: разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
жизненному циклу продукции и ее качеству	ИОПК 10.3. Владеет: способностью руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству
Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)
ПК-1. Способен разрабатывать технические решения при проектировании и модернизации встраиваемых систем, внедрять новые решения в технологические процессы	ИПК 1.1. Знает: основы проектирования и алгоритмы функционирования встраиваемой системы с учетом современного уровня техники
	ИПК 1.2. Умеет: разрабатывать технические решения при проектировании и модернизации аппаратного и программного обеспечения встраиваемых систем
	ИПК 1.3. Владеет: навыками внедрения встраиваемых систем в технологические процессы с учетом обеспечения патентной чистоты принятых технических решений

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет: 10 зачетных единиц;
360 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	100	42	58
В том числе:	-	-	-
Лекции, из них:	40	16	24
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	56	26	30
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
Лабораторные работы, из них:	-	-	-
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
Другие виды контактной работы (консультации по выполнению курсового проекта (работы), консультации и контроль выполнения самостоятельной работы магистранта и т.п.)	4	-	4
Самостоятельная работа (всего)	223,75	101,75	122
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания, и т.п.)	223,75	101,75	122
Промежуточная аттестация в форме	36,25	0,25	36

зачета/экзамена (всего)			
Контроль в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем:	33,65	-	33,65
– зачет (зачет с оценкой)	0,25	0,25	-
– консультация к экзамену	2	-	2
– экзамен	0,35	-	0,35
Общий объём дисциплины: часов	360	144	216
зач. ед.	10	4	6
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	102,6	42,25	60,35

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
1	Введение в проектирование встраиваемых систем	Гибридное оборудование технологических процессов, гибридное оборудование энергетических установок как разновидность промышленных установок. Краткая историческая справка. Встраиваемые системы гибридного оборудования. Основные понятия и терминология	-
2	Промышленный подход к разработке встраиваемых систем	Назначение и особенности применения встраиваемых систем в промышленных установках. Понятие автоматической и автоматизированной системы. Особенности промышленного программного и аппаратного обеспечения. Стандарты и протоколы	-
3	Жизненный цикл программного и аппаратного обеспечения встраиваемых систем	. Основные требования к аппаратному и программному обеспечению гибридного оборудования как промышленной установки. Понятие жизненного цикла. Основные этапы процесса разработки. Модели жизненного цикла	-
4	Анализ требований к встраиваемым системам	Требования к встраиваемым системам. Роль, цели и проблемы анализа требований к проектируемой системе. Основные работы. Варианты решения задачи проектирования. UML -диаграммы, текстовые документы	-
5	Анализ прототипов и обратный инжиниринг	Основные юридические аспекты и краткий обзор методов обратного инжиниринга	-
6	Стадии (этапы) разработки технической документации как шаги	Единая система конструкторской документации. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация. Единая система программной документации. Автоматизированные системы	-

	проектирование встраиваемой системы	проектирования как средство повышения скорости и качества проектных решений	
7	Методы и подходы к проектированию встраиваемых систем гибридного оборудования	Архитектурное и детальное проектирование встраиваемых систем. Алгоритмическая и объектно-ориентированная декомпозиция. Параллельные процессы. Нисходящее проектирование. Модули и классы, критерии качества	-
8	Программирование встраиваемых систем гибридного оборудования	Цели и задачи программирования. Стили кодирования. Роль комментариев. Подходы к созданию многозадачного программного обеспечения встраиваемых систем с микроконтроллерами	-
9	Тестирование и отладка встраиваемых систем гибридного оборудования	Критерии качества тестирования. Некоторые методы тестирования. Средства автоматизации тестирования. Кросс системы разработки программного обеспечения	-
10	Документирование и выпуск встраиваемых систем гибридного оборудования	Задачи документирования. Основные виды программных и эксплуатационных документов. Опытная и промышленная эксплуатация. Методы оценки свойств программного и аппаратного обеспечения встраиваемых систем. Проектирование программных и аппаратных средств поддержки выпуска разработанной встраиваемой системы	-

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов				СРС часов	Контроль	Всего часов
		Лекции	Практ. / семин. занятия	Лаб. занятия	Другие виды контактной работы			
1.	Введение	2	-	-	-	11,75	-	13,75
2.	Промышленный подход к разработке встраиваемых систем	4	4	-	-	26	-	34
3	Жизненный цикл программного и аппаратного обеспечения встраиваемых систем	4	4	-	-	26	-	34
4	Анализ требований к встраиваемым	4	10	-	-	26	-	40

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов				СРС часов	Контроль	Всего часов
	системам							
5	Анализ прототипов и обратный инжиниринг	2	8	-	-	12	-	22
6	Стадии (этапы) разработки технической документации как шаги проектирования встраиваемой системы	2	4	-	-	14	-	20
7	Методы и подходы к проектированию встраиваемых систем гибридного оборудования	6	8	-	-	32	-	46
8	Программирование встраиваемых систем гибридного оборудования	6	6	-	-	40	-	52
9	Тестирование и отладка встраиваемых систем гибридного оборудования	4	4	-	-	8	-	16
10.	Документирование и выпуск встраиваемых систем гибридного оборудования	6	8	-	-	28		42
	Зачет с оценкой	-	-	-	0,25	-	-	0,25
	Консультация по курсовому проектированию	-	-	-	4	-	-	4
	Контроль	-	-	-	-	-	33,65	33,65
	Консультация к экзамену	-	-	-	2	-	-	2
	Экзамен	-	-	-	0,35	-	-	0,35
	Итого:	40	56	-	6,6	223,75	33,65	360
	Итого контактная работа:	102,6				-		-

6. Лабораторный практикум – не предусмотрен

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
Второй семестр				
1	1	Введение	-	-
2	2	Особенности промышленного программного и аппаратного обеспечения. Стандарты и протоколы	-	4

3	3	Понятие жизненного цикла. Модели жизненного цикла	-	2
4	3	Основные этапы процесса разработки	-	2
5	4	Роль, цели и проблемы анализа требований к проектируемой системе	-	2
6	4	Использование текстовых описаний	-	4
7	4	Использование UML -диаграмм	-	4
8	5	Анализ прототипов. Поиск информации в открытых источниках	-	8
Третий семестр				
9	6	Составление требований к разрабатываемой встраиваемой системе	-	2
10	6	Анализ разработанных требований	-	2
11	7	Архитектурное проектирование встраиваемой системы. Разбиение функционала на программно и аппаратно реализуемые части	-	4
12	7	Разработка и оформление структурной (блочной, принципиальной) схемы	-	4
13	8	Разработка структуры и алгоритмов функционирования проектируемой встраиваемой системы	-	4
14	8	Документирование алгоритмов	-	2
15	9	Критерии качества тестирования. Некоторые методы тестирования. Средства автоматизации тестирования	-	4
16	10	Средства поддержки выпуска разрабатываемой встраиваемой системы. Руководство по эксплуатации и другие эксплуатационные документы	-	8

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

В третьем семестре студентами выполняется курсовой проект.

Примерные темы курсовых проектов (работ):

1. Разработка встроенной системы управления светофором для перекрёстка (определённого преподавателем вида) с/без пешеходных переходов. Необходимо предусмотреть ночной и аварийный режим. Средняя полоса РФ.
2. Разработка встроенной системы управления лифтом. Необходимо предусмотреть действия при нарушении инструкции по эксплуатации пользователями лифта. Требуется контроль температуры привода лифта.
3. Разработка встроенной системы управления уличным освещением населенного пункта средней полосы РФ по времени и по освещенности. Необходимо предусмотреть отстройку от засветки датчика освещенности фарами автомобилей.
4. Возможно проектирование по другим тематикам, согласованным с преподавателем.
5. В состав каждой разрабатываемой системы должны входить программные или программно-аппаратные модули, обеспечивающие непрерывный контроль за работоспособностью проектируемой системы, целостностью программного кода, контроля аварийных режимов и реализация действий в перечисленных ситуациях.
6. Оформление результатов проектирования выполняется согласно требованиям ЕСКД и ЕСПД. Разделы документов, которые не разрабатывались, оставляются незаполненными, но указываются.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Кузяков, О. Н. Проектирование систем на микропроцессорах и микроконтроллерах: учебное пособие / О. Н. Кузяков. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 104 с. — ISBN 978-5-9961-0847-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64535> (дата обращения: 17.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кудрявцев, Н. Г. Элементарные основы программирования встраиваемых систем: учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев. — Горно-Алтайск: ГАГУ, 2021. — 148 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178005> (дата обращения: 17.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Баженов, А. В. Программирование встраиваемых микропроцессорных систем: учебник / А. В. Баженов, Н. Ю. Братченко, Н. В. Гривенная. — Ставрополь: СевероКавказский федеральный университет, 2022. — 302 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135730.html> (дата обращения: 29.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Шамров, М. И. Архитектура и структурная организация микроконтроллеров семейства CORTEX-M: учебное пособие / М. И. Шамров. — Москва: РУТ (МИИТ), 2019. — 62 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175725> (дата обращения: 17.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах: лабораторный практикум / А. А. Роженцов, А. А. Баев, К. А. Лычагин, Д. С. Чернышев; под редакцией А. А. Роженцов. — Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. — 120 с. — ISBN 978-5-8158-1510-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75440.html> (дата обращения: 30.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Косырев, К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН: лабораторный практикум / К. А. Косырев, А. В. Руденко. — Москва: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-7262-2765-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125495.html> (дата обращения: 22.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) перечень информационных технологий:

- программное обеспечение:

1. Архиватор: 7-zip (Лицензия GNU LGPL)
2. Браузер: MozillaFireFox (лицензия MPL)
3. Офисный пакет: LibreOffice или OpenOffice (лицензия GNU LGPL)

- информационные системы:

1. Справочно-информационная система Консультант Плюс (локальная версия или веб: <https://www.consultant.ru/>).

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань.
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант студента».

4. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система «IPR SMART».
5. <https://urait.ru/> – Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ».
6. https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17313/courses/349/lecture/8337?page=3 – Национальный открытый университет «ИНТУИТ» / НИУ ВШЭ (Высшая Школа Бизнес-Информатики): Введение во встроенные системы и Windows Embedded CE: Введение во встроенные системы и Windows Embedded CE.

д) перечень ЭО и ДОТ (онлайн-курсов)

При необходимости предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе LMS Moodle (<http://do3.pskgu.ru/>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
1.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 2, помещение № 45, площадь 160,3 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 204 (зона 1) для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска 1) Операционная система Windows 7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 21, площадь 48,8 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 119 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Аудитория для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная для инвалидов и лиц с ОВЗ; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			1) Операционная система: Windows 10 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) Прикладные программы: LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
3.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4, этаж - 2, помещение № 11, площадь 63,8 кв.м	Учебная аудитория № 25 – электронный читальный зал для самостоятельной работы	Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета комплект лицензионного программного обеспечения 1) Windows 7 Pro Russian (OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine, ООО «БалансСофт Проекты» Договор № 1301 от 26.12.2017) - бессрочно 2) 7-zip – свободная лицензия GPL 3) Adobe Reader – свободное ПО 4) LibreOffice – свободная лицензия LGPL 5) Mozilla Firefox (Свободная лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE)
4.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 22Б, площадь 16,2 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 117 для проведения самостоятельной работы, индивидуальных консультаций, текущего	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ;

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
		контроля промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ	помещение оснащено персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета 1) Операционная система Windows 7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip

11. Методическое обеспечение дисциплины:

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Изучение дисциплины Б1.О.М.3.3 Проектирование встраиваемых систем гибридного оборудования предусматривает использование как традиционных (лекционно-аудиторных), так и современных технологий обучения.

При осуществлении образовательного процесса используются разнообразные образовательные технологии, такие как традиционные и интерактивные лекции, практические занятия с обсуждением основных проблем.

Кроме того, используются приемы информационных технологий: мультимедийные презентации, работа с интернет-ресурсами.

При чтении лекций предусматривается использование презентационных материалов, мультимедийного оборудования. Это позволяет повысить уровень восприятия теоретического материала учебного курса.

Во время лекционных и практических занятий оценивается активность участия обучающихся при ответах на вопросы преподавателя, при решении задач по конкретным темам курса, выполнение индивидуальных заданий (качество и срок выполнения заданий, полнота ответа на вопросы преподавателя).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы магистрантов

Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время предусматривает проработку лекционного материала, предусматривающую работу с основной и дополнительной литературы, а также ответы на вопросы и выполнение контрольных заданий, представленных в конце каждого раздела лекционного материала. Самостоятельная работа студентов в аудиторное время в рамках данного курса

предусматривает: работу со справочной, методической и научной литературой; оперативный (текущий) опрос по отдельным темам изучаемой дисциплины; тестирование.

Согласно учебному плану, выполняется курсовой проект.

12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

12.1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Конечными результатами освоения дисциплины является овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	
ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
ОПК-8	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
ОПК-10	Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству
Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	
ПК-1	Способен разрабатывать технические решения при проектировании и модернизации встраиваемых систем, внедрять новые решения в технологический процесс

Этапы формирования компетенций представлены в приложении 5.1 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

12.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

12.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина Б1.О.М.3.3 Проектирование встраиваемых систем гибридного оборудования изучается в следующих семестрах: втором и третьем, в которых предусмотрены следующие виды промежуточных аттестаций: семестр 2 – «зачет с оценкой», семестр 3 – экзамен и защита курсового проекта.

СЕМЕСТР 2

Организация промежуточной аттестации в семестре 2

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение зачета с оценкой в устной форме
Время выполнения задания и ответа	Подготовка - 45 минут;

	Ответ - 10 минут
Количество вариантов билетов	20 билетов Экзаменационный билет содержит два вопроса
Применяемые технические средства	-
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Не допускается
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 6 магистрантов

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 2

Список вопросов для подготовки к зачету с оценкой:

1. Гибридное оборудование технологических процессов. Основные понятия и термины.
2. Встраиваемые системы гибридного оборудования. Основные понятия и терминология.
3. Особенности гибридного оборудования энергетических установок.
4. Назначение и особенности применения встраиваемых систем в промышленных установках.
5. Понятие автоматической и автоматизированной системы.
6. Особенности промышленного программного и аппаратного обеспечения.
7. Основные стандарты, нормирующие процессы разработки технических систем.
8. Стандартная модель взаимодействия открытых систем OSI и стеки протоколов.
9. Особые требования к аппаратному и программному обеспечению гибридного оборудования как промышленной установки.
10. Понятие жизненного цикла аппаратного и программного обеспечения. Стандарты.
11. Основные этапы процесса разработки.
12. Модели жизненного цикла.
13. Роль, цели и проблемы анализа требований к проектируемой системе.
14. Основные процессы жизненного цикла.
15. Варианты действий для решения задачи проектирования.
16. Основные юридические аспекты обратного инжиниринга.
17. Методы обратного инжиниринга.
18. Средства описания технических решений.
19. UML -диаграммы. Виды UML диаграмм.
20. Текстовые документы и их роль в процессе проектирования.

Критерии оценивания на зачете.

Зачет выставляется, если магистрант дал ответы на оба теоретических вопроса в объеме не менее 35-50% от полного ответа, допущены несколько несущественных ошибок в толковании основных понятий, законов, описании основных формул и величин.

СЕМЕСТР 3

Организация промежуточной аттестации в семестре 3

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение экзамена в устной форме
Время выполнения задания и ответа	Подготовка – 45 минут Ответ – 15 минут
Количество вариантов билетов	20 билетов Билет содержит два вопроса из 3 семестра и один вопрос из 2 семестра
Применяемые технические	-

средства	
Использование следующей справочной и нормативной литературы	Не допускается
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 6 магистрантов

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 3

Список вопросов для подготовки к экзамену:

1. Основные документы единой системы конструкторской документации.
2. Техническое задание, техническое предложение.
3. Эскизный проект, технический проект.
4. Рабочая документация.
5. Единая система программной документации.
6. Системы автоматизированного проектирования, IDE.
7. Архитектурное и детальное проектирование встраиваемых систем.
8. Алгоритмическая и объектно-ориентированная декомпозиция.
9. Параллельные процессы. Их место в системе.
10. Модули и классы в программном обеспечении.
11. Критерии качества программного обеспечения и разработки в целом.
12. Цели и задачи программирования. Стили кодирования. Роль комментариев.
13. Подходы к созданию многозадачного программного обеспечения встраиваемых систем с микроконтроллерами.
14. Критерии качества тестирования. Некоторые методы тестирования.
15. Средства автоматизации тестирования.
16. Кросс системы разработки программного обеспечения.
17. Задачи документирования.
18. Основные виды программных и эксплуатационных документов.
19. Опытная и промышленная эксплуатация.
20. Методы оценки свойств программного и аппаратного обеспечения встраиваемых систем.
21. Проектирование программных и аппаратных средств поддержки выпуска разработанной встраиваемой системы.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопросы, а также время на подготовку. Экзамен проводится в устной или письменной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при решении практических заданий. Если студент по какой-либо причине имеет задолженность по одной или нескольким темам, он получает дополнительные задания или вопросы.

Образцы экзаменационных билетов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Исковский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине: Б1.О.М.3.3 Проектирование встраиваемых систем гибридного оборудования

Стандартная модель взаимодействия открытых систем OSI и стеки протоколов.
Средства автоматизации тестирования.
Понятие жизненного цикла аппаратного и программного обеспечения.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине: Б1.О.М.3.3 Проектирование встраиваемых систем гибридного оборудования

Основные документы единой системы конструкторской документации.
Архитектурное и детальное проектирование встраиваемых систем.
Основные этапы процесса разработки.

Процедура аттестации студентов по учебной дисциплине.

Итоговой формой контроля знаний и умений по дисциплине является экзамен. Экзамен может проводиться в устной форме (по билетам), либо в письменной форме (по тестам).

Экзамен, проводимый по билетам, оценивается по пятибалльной шкале.

Оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему глубокие знания программного материала, обнаружившему способности в понимании, изложении и практическом использовании материала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, проявившему полное знание программного материала, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению в ходе практической деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для усвоения программы магистратуры по данному направлению, допустившему неточности и/или не принципиальные ошибки в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему приступить к усвоению программы магистратуры по данному направлению.

Критерии и шкала оценки курсового проекта:

- критерии оценивания – правильное и полное раскрытие вопросов;
- показатель оценивания – глубина и качество отработанных вопросов, оформление курсовой работы (проекта);
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
высокий – все вопросы раскрыты правильно и полно, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
- достаточный – вопросы раскрыты недостаточно полно, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
- пороговый – вопросы не раскрыты, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
- критический – вопросы не раскрыты, оформление не соответствует требованиям руководящих документов.

Оценка	Уровень освоения	Критерии оценивания
--------	------------------	---------------------

	компетенции	
Отлично	Высокий уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, обосновал выполненное решение точной ссылкой на формулы, правила и т.д.;
Хорошо	Повышенный уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, но в обосновании решения имеются сомнения в точности ссылки на формулы, правила и т.д.;
Удовлетворительно	Пороговый уровень	Обучающийся изложил условие задачи, решение обосновал общей ссылкой на формулы, правила и т.д.;
Неудовлетворительно	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся не выполнил задания для самостоятельной работы, не уяснил условие задачи, решение не обосновал ссылкой на формулы, правила и т.д.

13. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

Разработчики:

Доцент отделения
электроэнергетики, электропривода и систем
автоматизации образовательного
департамента Передовой инженерной школы
гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства, ПсковГУ,
кандидат технических наук



И.И. Бандурин

Эксперты:

Главный конструктор
ООО «АТС-КОНВЕРС»



Е.А. Иванов

Главный инженер
ЗАО «КБ АСТ»



А.М. Дзюба