



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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев
« 06 » 2017г.

**Рабочая программа дисциплины
«Компьютерные технологии в приборостроении»**

Направление подготовки	27.06.01_ Управление в технических системах
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Научная специальность	05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Прикладная математика (ПМ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы):4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен:	Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в приборостроении» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 892 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 27.06.01 – Управлений технических системах;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности), разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности).

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры ПМ

Протокол от «26» МАЯ 2017г. № 9.

Зав. кафедрой док. техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)

(подпись)

Первадчук В.П.
(Фамилия И.О.)

Разработчик канд. техн. наук, доц.
программы (учёная степень, звание)

(подпись)

Николаев С.Г.
(Фамилия И.О.)

Разработчик канд. техн. наук, доц.
программы (учёная степень, звание)

(подпись)

Петров И.А.
(Фамилия И.О.)

Руководитель док. техн. наук, проф.
программы (учёная степень, звание)

(подпись)

Южаков А.А.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК

(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины : формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для разработки и моделирования инерциальных навигационных систем.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает части следующих компетенций:

– способность применять методы, алгоритмы и инструментальные средства автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств (ПК-1);

– готовность к использованию современного инструментария и информационно-коммуникационных технологий при проектировании и внедрении систем управления технологическими процессами и производствами (ПК-2).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• формирование знаний

- изучение компьютерных технологий и средств разработки и отладки встроенного бортового программного обеспечения навигационных систем;

• формирование умений

- разрабатывать встроенное бортовое программное обеспечение навигационных систем;

• формирование навыков

- владеть приемами использования средств разработки и отладки встроенного бортового программного обеспечения навигационных систем.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- компьютерные технологии

- средства разработки и отладки встроенного бортового программного обеспечения

- алгоритмы бортового вычислителя навигационных систем

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные технологии в приборостроении» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основные положения и принципы построения компьютерных технологий;

- современный инструментарий разработки и отладки бортового программного обеспечения для проектирования навигационных систем

Уметь:

- применять компьютерные технологии при разработке средств управления и навигации подвижными объектами

- применять современный инструментарий и компьютерные технологии для разработки навигационных систем

Владеть:

- приемами использования средств разработки и отладки бортового программного обеспечения навигационных систем
- приемами применения современного инструментария и компьютерных технологий для разработки навигационных систем.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции Способность применять методы, алгоритмы и инструментальные средства автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств
---------------------	---

Код ПК-1.Б1.ДВ.02.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность применять методы и алгоритмы теории инерциальных навигационных систем в разработке и производстве навигационных систем
--------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов компетенции (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: основные положения и принципы построения компьютерных технологий	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Задания к рубежному контролю.</i>
Уметь: применять компьютерные технологии при разработке средств управления и навигации подвижными объектами	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</i>	<i>Отчет по практическим занятиям</i>
Владеть: приемами использования средств разработки и отладки бортового программного обеспечения навигационных систем	<i>Самостоятельная работа.</i>	<i>Индивидуальное комплексное задание, комплексное задание экзамена</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2	Формулировка компетенции Готовность к использованию современного инструментария и информационно-коммуникационных технологий при проектировании и внедрении систем управления технологическими процессами и производствами
---------------------	---

Код ПК-2.Б1.ДВ.02.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Готовность к использованию современного инструментария и информационно-коммуникационных технологий при проектировании и внедрении систем управления и навигации подвижными объектами
--------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов компетенции (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: современный инструментарий и информационно-коммуникационные технологии для разработки навигационных систем	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Задания к рубежному контролю.</i>
Уметь: применять компьютерные технологии при разработке средств управления и навигации подвижными объектами	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</i>	<i>Отчет по практическим занятиям</i>
Владеть: приемами применения современного инструментария и компьютерных технологий для разработки навигационных систем.	<i>Самостоятельная работа.</i>	<i>Индивидуальное комплексное задание, комплексное задание экзамена</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч
		4 семестр
1	Аудиторная работа	27
	В том числе:	
	Лекции (Л)	8
	Практические занятия (ПЗ)	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	3
	Самостоятельная работа (СР)	81
	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер раз-дела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Итоговый контроль	Самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч / ЗЕ
		аудиторная работа			КСР				
		всего	Л	ПЗ					
1	1	4	2	2			15	19	
	2	4	2	2	1		12	17	
Всего по разделу:		8	4	4	1		27	36	

2	3	5	1	4		15	20
	4	5	1	4	1	12	18
Всего по разделу:		10	2	8	1	27	38
3	1	3	1	2		15	18
	2	3	1	2	1	12	16
Всего по разделу:		6	2	4	1	27	34
Промежуточная аттестация							
Итого:		27	8	16	3	81	108/3 ЗЕ

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Раздел 1. Микропроцессорное обеспечение навигационных устройств. Цифровые сигнальные процессоры (DSP)

Л – 4ч., ПЗ – 4ч., КСР-1ч., СРС – 27 ч.

Тема 1. Назначение, основные характеристики DSP. DSP-ПРОЦЕССОРЫ.

Л – 2ч., ПЗ = 2ч., СРС – 15ч.

Тема 2. Основные особенности архитектуры DSP. АРХИТЕКТУРА DSP-ПРОЦЕССОРОВ.

Л – 2ч., ПЗ – 2ч., КСР-1ч., СРС – 12ч.

Раздел 2. Микропроцессорное обеспечение навигационных устройств. RISC – процессоры.

Л- 2ч., ПЗ – 8ч., КСР-1ч., СРС – 27ч.

Тема 3. Назначение, основные характеристики RISC – процессоров. RISC-ПРОЦЕССОРЫ.

Л – 1ч., ПЗ – 4ч., СРС – 15ч.

Тема 4. Основные особенности архитектуры RISC – процессоров. АРХИТЕКТУРА RISC-ПРОЦЕССОРОВ.

Л – 1ч., ПЗ – 4ч., КСР-1ч., СРС – 12ч

Раздел 3. Технология разработки встроенного программного обеспечения навигационных устройств. Среда моделирования SimInTech

Л – 2ч., ПЗ – 4ч., КСР-1ч., СРС – 27ч.

Тема 5. Интерфейсы и возможности SimInTech. ИНТЕРФЕЙСЫ, СРЕДА SimInTech.

Л – 1ч., ПЗ – 2ч., СРС – 15ч.

Тема 6. Встроенный кодогенератор SimInTech. КОДОГЕНЕРАТОР SimInTech.

Л – 1ч., ПЗ – 2ч., КСР-1ч., СРС – 12ч.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

Лабораторных работ нет.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Арифметика чисел с плавающей запятой.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих

				заданий.
2	2	Реализация основных алгоритмов цифровой обработки сигналов	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	3	Изучение RISC - процессоров	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
4	4	Приобретение умений работы с RISC - процессорами	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
5	5	Моделирование динамических систем в среде SimInTechё	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
6	6	Моделирование гироскопа в среде SimInTech	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
7	6	Моделирование гироскопа в среде SimInTech	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
8	6	Разработка встроенного программного обеспечения системы ориентации с использованием SimInTech	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

4.5. Перечень тем семинарских занятий

Семинарских занятий нет..

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Назначение, основные характеристики DSP-процессоров.	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

2	2	Основные особенности архитектуры DSP-процессоров	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	3	Назначение, основные характеристики RISC – процессоров	Творческое задание	Темы творческих заданий
4	4	Основные особенности архитектуры RISC – процессоров	Творческое задание	Темы творческих заданий
5	5	Интерфейсы и возможности SimInTech	Творческое задание	Темы творческих заданий
6	6	Встроенный кодогенератор SimInTech	Творческое задание	Темы творческих заданий

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Теория инерциальных навигационных систем» аспирантам 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. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты 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.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Компьютерные технологии в приборостроении» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.02.1 «Компьютерные технологии в приборостроении» (индекс и полное название дисциплины)	БЛОК 1 (цикл дисциплины/блок)				
	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td>х</td></tr> </table> базовая часть цикла вариативная часть цикла		х	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td>х</td></tr> </table> обязательная по выбору аспиранта	
х					
х					

27.06.01/ 05.13.06 код направления / шифр научной специальности	Управление в технических системах/ Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (полные наименования направления подготовки / направленности программы)
---	---

2017

Семестр(-ы): 3

(год утверждения учебного плана)

Количество аспирантов:

Николаев Станислав Георгиевич

(фамилия, инициалы преподавателя)

доцент

(должность)

Петров Илья Андреевич

(фамилия, инициалы преподавателя)

доцент

(должность)

Факультет ФПММ

Кафедра ПМ

тел. 8(342) 2-198-340; rmpi@pstu.ru
(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Таненбаум, Эндрю С. Архитектура компьютера: пер. с англ./ Э.С. Таненбаум, Т. Остин. – 6-е изд.- Санкт-Петербург [др.]: Питер, 2013, - 811 с.	5

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение элек- тронных изданий
1	2	3
4	<i>Басараб, Михаил Алексеевич. Математическое моделирование физических процессов в гироскопии / М.А. Басараб, В.Ф. Кравченко, В.А. Матвеев .— М. : Радиотехника, 2005 .— 176 с</i>	5
5	<i>Джашитов В. Э. Датчики, приборы и системы авиакосмического и морского приборостроения в условиях тепловых воздействий / В.Э. Джашитов , В.М. Панкратов ; Под ред. В.Г. Пешехонова .— СПб : Электроприбор, 2005 .— 403 с.</i>	10
6	<i>Емельянцева Г.И., Степанов А.П. Интегрированные инерциально-спутниковые системы ориентации и навигации/ Г.И.Емельянцева , А.П.Степанов ; Под ред. В.Г. Пешехонова .— СПб : Электроприбор, 2016 .— 393 с.</i>	-
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	<i>Таненбаум, Эндрю С. Современные операционные системы : пер. с англ./ Э.С. Таненбаум. – 3-е изд.- Санкт-Петербург [др.]: Питер, 2015, - 1115 с.</i>	4
2	<i>Матвеев, Валерий Александрович. Проектирование волнового твердотельного гироскопа : учебное пособие для вузов / В. А. Матвеев, В. И. Липатников, А. В. Алехин .— Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998 .— 166 с.</i>	7
3	<i>Джашитов В.Э., Панкратов В.М. Математические модели теплового дрейфа гироскопических датчиков инерциальных систем –СПб.: ГНЦ РФ ОАО «Концерн ЦНИИ «Электроприбор»», 2001.-150 с.</i>	2
2.2 Периодические издания		
1	<i>Гироскопия и навигация</i>	
2	<i>Известия вузов. Приборостроение</i>	
3	<i>Авиационная промышленность</i>	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	<i>ГОСТ РВ 15.203-2001. Военная техника. Порядок выполнения опытно-конструкторских работ по созданию изделий и их составных частей.</i>	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение элек- тронных изданий
1	2	3
2.4 Официальные издания		
1	<i>Конституция Российской Федерации</i>	<i>КонсультантПлюс</i>
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань» . – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. *Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.*

2. *Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань»». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.*

3. *ProQuest Dissertations & Theses Global* [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / *Электрон. б-ка дис.* – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. *Cambridge Journals* [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.4.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер*	Назначение
Прикладные пакеты				
1	Практическое	MATLAB 7.9 Classroom	568405	Моделирование навигационных систем
2	Практическое	Simulink 7.4 Classroom concurrent	568405	Моделирование навигационных систем
3	Практическое	SimlnTech	-	Моделирование навигационных систем
ОС и Серверные продукты				
4	Практическое	Windows 7 MS Imagine	MS Imagine лиц. дог. №Tr000055831 от 18.11.15	

8.5 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	Диск с анимациями	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>В.Э. Джашитов, В.М. Панкратов, А.В. Голиков. Общая и прикладная теория гироскопов с применением компьютерных технологий + СД. :С.Пб. Изд. ЦНИИ «Электроприбор», 2010, 154 с.</i>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	<i>Компьютерный класс</i>	<i>Кафедра ПМ</i>	<i>322А к.1 ПНИПУ</i>	<i>40</i>	<i>12</i>

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры Intel core I3 (локальная компьютерная сеть)	12	собственность	322А

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев
» 2017г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
«Компьютерные технологии в приборостроении»**

Направление подготовки	27.06.01_ Управление в технических системах
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Автоматизированные системы обработки информации и управления производством
Научная специальность	05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Прикладная математика (ПМ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен:	Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Компьютерные технологии в приборостроении» разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 892 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 27.06.01_ Управление в технических системах.
- Общая характеристика программы аспирантуры;
- Паспорт научной специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности), разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума по научной специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности).

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры ПМ

Протокол от «26» Мая 2017г. № 9.

Зав. кафедрой док. техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)

(подпись)

Первадчук В.П.
(Фамилия И.О.)

Руководитель док. техн. наук, проф.
программы (учёная степень, звание)

(подпись)

Южаков А.А.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации

(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.ДВ.02.1 «Компьютерные технологии в приборостроении» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

ПК-1. способность применять методы и алгоритмы теории инерциальных навигационных систем в разработке и производстве навигационных систем.

ПК-2. готовность к использованию современного инструментария и информационно-коммуникационных технологий при проектировании и внедрении систем управления и навигации подвижными объектами.

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение семестра. В 4 семестре предусмотрены аудиторские лекционные занятия, практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	4 семестр	
	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания		
3.1 основные положения и принципы построения компьютерных технологий	С	ТВ
3.2 современный инструментарий и информационно-коммуникационные технологии для разработки навигационных систем	С	ТВ
Освоенные умения		
У.1 применять компьютерные технологии при разработке средств управления и навигации подвижными объектами	ОТЗ	ПЗ
У.2 применять компьютерные технологии при разработке средств управления и навигации подвижными объектами	ОТЗ	ПЗ
Приобретенные владения		
В.1 приемами использования средств разработки и отладки	ОТЗ	ПЗ

бортового программного обеспечения навигационных систем		
В.2 приемами применения современного инструментария и компьютерных технологий для разработки навигационных систем.	ОТЗ	ПЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (4 семестр) и кандидатского экзамена, проводимые с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.

Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.
-----------	---

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (4 семестр) и кандидатского экзамена по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровнем сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете и кандидатском экзамене:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета и 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время кандидатского экзамена.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета и кандидатского экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4 и табл. 5.

Таблица 4

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов

Оценка	Критерии оценивания
	<p>правильно.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p>
<i>Незачтено</i>	<p>При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 5

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

– по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;

- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Типовые творческие задания:

1. Разработать программный модуль для цифровой обработки сигналов датчиков угловой скорости бесплатформенной инерциальной навигационной системы.
2. Разработать программный модуль для цифровой обработки сигналов акселерометров бесплатформенной инерциальной навигационной системы.
3. Разработать программный модуль арифметики с фиксированной точкой.
4. Разработать программный модуль управления температурой динамически-настраиваемого гироскопа с использованием среды SimInTech.
5. Разработать программный модуль стабилизации системы ориентации на базе отладочной платы STM-32 с использованием среды SimInTech.

4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Основные особенности архитектуры DSP-процессора.
2. Основные особенности архитектуры RISC-процессора.
3. Особенности среды программирования SimInTech.
4. Процесс создания исполняемого кода в среде SimInTech.

4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Построить АЧХ и ФЧХ для заданной динамической системы n -го порядка.
2. Выполнить проверку на устойчивость заданной динамической системы n -го порядка с помощью критерия Гурвица.
3. Выполнить проверку на устойчивость заданной динамической системы n -го порядка с помощью критерия Найквиста.
4. Выполнить проверку на управляемость и наблюдаемость заданной динамической системы n -го порядка.

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «ПМ».



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)**

Направление
27.06.01 Управление в технических системах
Программа
Автоматизация и управление
технологическими процессами и
производствами
Кафедра
Прикладная математика

Дисциплина
«Компьютерные технологии в приборостроении»

БИЛЕТ № 1

1. Особенности среды программирования SimInTech (*контроль знаний*)
2. Построить АЧХ и ФЧХ для заданной динамической системы n -го порядка (*контроль умений*)
3. Выполнить проверку на устойчивость заданной динамической системы n -го порядка с помощью критерия Найквиста (*контроль умений и владений*)

Составитель _____
(подпись)

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Фамилия И.О.

«____» _____ 201____ г.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		