

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

« 02 » сентября 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Элементы и узлы бортовых цифровых вычислительных устройств

\_\_\_\_\_  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная

\_\_\_\_\_  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ бакалавриат

\_\_\_\_\_  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 144 (4)

\_\_\_\_\_  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 24.03.02 Системы управления движением и навигация

\_\_\_\_\_  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Системы управления движением и навигация (общий  
профиль, СУОС)

\_\_\_\_\_  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины:

Формирование систематизированных знаний об основных элементах и узлах бортовых цифровых вычислительных устройств и систем, сформированных на их основе. А также формирование профессиональных навыков, необходимых для применения актуальных и инновационных подходов в сфере разработки и конструирования современной электронной техники.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение структуры бортовых цифровых вычислительных устройств;
- изучение основных функциональных узлов бортовых вычислительных устройств;
- развитие навыков задания тактико-технических требований на основные электронные блоки из состава бортовых устройств;
- развитие аналитических и практических навыков работы с основными электронными узлами цифровых вычислительных устройств.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- функциональные узлы бортовых вычислительных устройств;
- современная элементная компонентная база для построения электронных схем бортовых вычислительных устройств;
- современные системы автоматизированного проектирования электронных узлов.

### 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-1.3	ИД-1ПК-1.3	Знает: - основные функциональные узлы бортовых цифровых вычислительных систем; - технологии и средства разработки электронных узлов; - методы разработки аппаратной электроники с использованием современных программных средств.	Знает устройство и принципы работы инерциальных навигационных систем и их узлов, основные определяющие соотношения механики, оптики, теории электрических цепей, современную компонентную базу аналоговой и цифровой электроники и ее характеристики	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания при выборе современных технологий разработки электронных узлов;</li> <li>- анализировать рынок современной электронной компонентной базы с целью ее использования в новых разработках.</li> </ul>	<p>Умеет выбирать компонентную базу и рассчитывать параметры узлов навигационных систем, обеспечивающих выполнение технических требований</p>	Курсовая работа
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными технологиями и средствами разработки электронных узлов модулей, блоков и систем на их основе;</li> <li>- навыками мониторинга инноваций в области аппаратной обеспечения систем управления движением и навигации и предоставления рекомендаций по внедрению инноваций в отрасль систем инерциальной навигации и подвижных объектов.</li> </ul>	<p>Владеет навыками разработки конструкции систем и их узлов с использованием современных систем автоматизированного проектирования, способен разрабатывать функциональные и принципиальные схемы навигационных приборов и комплексов</p>	Дифференцированный зачет

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>6-й семестр</b>				
Изучение основных технических требований при разработке узлов бортовых цифровых вычислительных устройств	8	10	9	40
Тема 1. Общие понятия об узлах бортовых цифровых вычислительных устройств Тема 2. Поиск потенциально реализуемых новшеств в рамках реализации проектов по разработки узлов бортовых цифровых вычислительных устройств Тема 3. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР)				
Подготовка комплекта документации на проектируемое бортовое вычислительное устройство	8	8	9	50
Тема 4. Формирование пользовательского видения Тема 5. Формирование технических требований Тема 6. Разработка структурной и функциональной схемы				
<b>ИТОГО по 6-му семестру</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>90</b>

ИТОГО по дисциплине	16	18	18	90
---------------------	----	----	----	----

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ характеристик типовых функциональных узлов бортовых цифровых вычислительных систем
2	Отработка навыков по формированию пользовательского видения и технических требований к функциональным узлам бортовых цифровых вычислительных систем
3	Подбор электронной базы для реализации технических требований предъявляемых к функциональным узлам бортовых цифровых вычислительных систем
4	Отработка навыков по разработке структурной и функциональной схемы к узлам бортовых цифровых вычислительных систем

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Тематический блок работ на лабораторном стенде «Информационная электроника»
2	Тематический блок работ на лабораторном стенде «Основы цифровой и микропроцессорной техники»

### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Выполнение арифметических и логических операций
2	Формы представления команд
3	Методы формирования адресов
4	Устройство управления БЦВМ
5	Состав математического обеспечения БЦВМ
6	Программно-математическое обеспечение контроля БЦВМ

## 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Белоглазов И. Н., Казарин С. Н., Косьянчук В. В. Обработка информации в иконических системах навигации, наведения и дистанционного зондирования местности. Москва : Физматлит, 2012. 367 с. 23 усл. печ. л.	1

2	Испытания авиационных двигателей : учебник для вузов / Григорьев В. А., Кузнецов С. П., Гишваров А. С., Белоусов А. Н. 2-е изд., доп. Москва : Инновационное машиностроение, 2019. 541 с. 44,2 усл. печ. л.	2
3	Сборник материалов XIV Санкт-Петербургской международной конференции по интегрированным навигационным системам, Санкт-Петербург, 28-30 мая 2007 г. Санкт-Петербург : Электроприбор, 2007. 342 с.	1
4	Таненбаум Э. С., Остин Т. Архитектура компьютера : пер. с англ. 6-е изд. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. 811 с. 65,790 усл. печ. л.	5
5	Формирование рационального облика перспективных авиационных ракетных систем и комплексов / Панов В. В., Горчица Г. И., Балыко Ю. П., Ермолин О. В. Москва : Машиностроение, 2010. 607 с.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Квасов Б. И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab : учебное пособие. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. 323 с. 26,65 усл. печ. л.	2
2	Кучерявый А. А. Авионика : учебное пособие. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. 460 с., 4 л. ил. 28,25 усл. печ. л.	2
3	Мэтьюз Д. Г., Финк К. Д. Численные методы. Использование MATLAB : пер. с англ. 3-е изд. Москва [и др.] : Вильямс, 2001. 713 с.	16
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Половов Р.М., Рощин А.Г. Бортовые цифровые вычислительные устройства и машины. Часть I. Учебное пособие. — М.: МГТУ ГА, 2003. — 116 с.	<a href="https://eruditor.io/file/2591967/">https://eruditor.io/file/2591967/</a>	сеть Интернет; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	IBM ПК Совместимые компьютеры	15
Лабораторная работа	Лабораторный стенд "Система бортового контроля"	1
Лабораторная работа	СТЕНД ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ПРОВЕРКИ КОМПЛЕКСОВ БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	1
Лекция	IBM ПК Совместимые компьютеры	15
Практическое занятие	IBM ПК Совместимые компьютеры	15

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------