

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

19 апреля 2021 г.

Кафедра «Вычислительные системы, сети и информационная
безопасность»

Автор Сафонова Ирина Евгеньевна, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные системы и их элементы



Направление подготовки: 09.06.01 – Информатика и вычислительная
техника

Направленность: Вычислительные системы и их элементы

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 26 мая 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Андриянова</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 13 18 мая 2021 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Б.В. Желенков</p>
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: Заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 18.05.2021

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Вычислительные системы и их элементы» является формирование профессиональных компетенций по основным разделам дисциплины.

Основными задачами дисциплины являются формирование у аспирантов целостных представлений о принципах и средствах создания и совершенствования теоретической и технической базы вычислительных систем и их элементов, обладающих высокими качественными и эксплуатационными показателями и обеспечивающих ускорение научно-технического прогресса.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Вычислительные системы и их элементы" относится к блоку 1 "Блок 1 «Дисциплины (модули)»" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-1 способностью разрабатывать компоненты вычислительных систем, аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования;	<p>Знать и понимать: СУБД, архитектуру и принципы работы современных баз данных, вычислительных комплексов, систем и компьютерных сетей; подходы к проектированию и технологии разработки баз данных, элементов и функциональных узлов вычислительных комплексов, систем и сетей.</p> <p>Уметь: применять наиболее перспективные подходы и технологии к разработке компонентов вычислительных систем, аппаратно-программных комплексов и баз данных.</p> <p>Владеть: навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач; навыками применения технических и программных средств моделирования и проектирования.</p>
2	ПК-2 готовностью к формулировке задач, выработке решений и оценки их эффективности при проектировании вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей;	<p>Знать и понимать: перспективные подходы к проектированию ВС, комплексов и компьютерных сетей, методы оценки эффективности ВС, комплексов и компьютерных сетей, методы принятия технических решений.</p> <p>Уметь: оценивать наиболее перспективные средства ВТ, составлять документацию на разработку и проектирование ВС, комплексов и компьютерных сетей.</p> <p>Владеть: навыками сравнительного анализа и уметь применять в процессе проектировании ВС, комплексов и компьютерных сетей.</p>
3	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	<p>Знать и понимать: современное состояние теоретической и технической базы вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.</p> <p>Уметь: применять наиболее перспективные подходы к созданию и исследованию функционирования вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.</p> <p>Владеть: навыками сравнительного анализа научных исследований, проводимых в междисциплинарных областях.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	<p>Раздел 1 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ - введение в специальность: формула специальности, задачи, области исследований, народно-хозяйственное значение специальности, перспективные тенденции развития ВС и их элементов; - современные направления научных исследований: методы исследования, стандарты; - характеристики ВС и их элементов: виды, особенности архитектур, принципы функционирования.</p>	4		4		18	26	
2	2	<p>Раздел 2 МЕТОДЫ И АЛГОРИТМОВ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, ХРАНЕНИЯ И ВВОДА/ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ - типы данных, формы представления, операции; - организация обработки данных, перспективные методы и алгоритмы организации арифметической, логической, символьной и специальной обработки данных с учетом различных архитектур ВМ и комплексов; - методы управления памятью; - принципы организации подсистемы ввода/вывода.</p>	4		4		18	26	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	<p>Раздел 3 МЕТОДЫ И АЛГОРИТМОВ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, ХРАНЕНИЯ И ВВОДА/ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - системный подход к проектированию структура процесса проектирования; - типовые проектные процедуры; - математическое обеспечение анализа проектных решений; - классификация моделей и параметров ВС, используемых при проектировании; - требования к моделям ВС; - математическое обеспечение анализа проектных решений на макроуровне, микроуровне, на функционально-логическом уровне и системном уровне. 	6		6		18	30	
4	2	<p>Раздел 4 МЕТОДЫ И ПРОГРАММЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ, КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные системы расчета надежности, контроля и диагностики функционирования ВС; - виды контроля и диагностики; - показатели и критерии надежности, диагностики функционирования и контроля ВС и их элементов; 	4		4		18	26	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		- технические решения по повышению устойчивости функционирования ВС и их элементов.							
5	2	Экзамен						36	Экзамен
6		Всего:	18		18		72	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ	АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ ВС И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ Результат работы – отчет с описанием проведенных анализа и исследования.	4
2	2	РАЗДЕЛ 2 МЕТОДЫ И АЛГОРИТМОВ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, ХРАНЕНИЯ И ВВОДА/ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ	ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С УЧЕТОМ АРХИТЕКТУРЫ ВС Результат работы – отчет с описанием проведенного исследования.	4
3	2	РАЗДЕЛ 3 МЕТОДЫ И АЛГОРИТМОВ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, ХРАНЕНИЯ И ВВОДА/ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АНАЛИЗА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ВС Результат работы – описание проведенного исследования.	6
4	2	РАЗДЕЛ 4 МЕТОДЫ И ПРОГРАММЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ, КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ	МОДЕЛИРОВАНИЕ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ВС	4
ВСЕГО:				18/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме в объеме 18 часов, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными).

Курс практических работ составляет 18 часов.

Самостоятельная работа организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относится отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически заверченный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического характера для оценки знаний.

Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению практической работы № 1. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников	18
2	2	РАЗДЕЛ 2 МЕТОДЫ И АЛГОРИТМОВ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, ХРАНЕНИЯ И ВВОДА/ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению практической работы № 2 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников	18
3	2	РАЗДЕЛ 3 МЕТОДЫ И АЛГОРИТМОВ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, ХРАНЕНИЯ И ВВОДА/ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению практической работы № 3. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников	18
4	2	РАЗДЕЛ 4 МЕТОДЫ И ПРОГРАММЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ, КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению практической работы № 4. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников Результат работы – разработанная модель ВС / компьютерной сети и их элементов	18
ВСЕГО:				72

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Гусева А.И., Киреев В.С. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. М.: Академия, 2018. - 263 с.		0 Библиотека РУТ	Все разделы
2	Степанов А. Курс информатики для студентов информационно-математических специальностей. Питер, 2018. – 1088 с.		0 Библиотека РУТ	Все разделы
3	Таненбаум Э.С., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2018. - 960 с.		0 Библиотека РУТ	Все разделы
4	Замятина О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей. М.: Юрайт. 2019. – 159с.		0 Библиотека РУТ	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>;
- Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>;
- www.securitylab.ru;
- Поисковые системы: Yandex, Google, Mail;
- Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ <http://library.miit.ru/> ;
- Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов Web of Science (WoS);
- База данных рефератов и цитирования Scopus;
- Научно-электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения практических занятий необходим ПК для виртуальной лаборатории «Схемотехника ЭВМ», компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе.

Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами Microsoft Windows, Microsoft Office не ниже 2007, GPSS.

На рабочие места должны быть установлены программные разработки кафедры «Вычислительные системы и сети» - обучающие системы:

- «Размещение данных в кэш-памяти – полностью ассоциативной распределение».
- «Согласование кэш-памяти микропроцессоров в многопроцессорных средах на основе протокола MESI».
- «Моделирование стратегий подкачки страниц виртуальной памяти».

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET

Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места аспирантов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET

Для проведения практических занятий:

компьютерный класс, кондиционер, компьютеры.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аспирантам необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Аспирант должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ», раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у аспирантов системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций:

- научно-познавательная;
- обучающая;
- развивающая;
- ориентирующе-направляющая;
- активизирующая;
- воспитательная;
- организующая;
- информационная.

Выполнение практических работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора

целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить аспирантам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и научной систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции аспирантов, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ», рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются контрольные вопросы.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ» указаны в разделе основная и дополнительная литература.