

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 23.10.2023 12:32:22  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Рязанский институт (филиал)**

**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования**

**«Московский политехнический университет»**

**ПРИНЯТО**

На заседании Ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

Протокол № 11  
от « 30 » 06 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета



**В.С. Емец**

« 30 » 06 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Архитектура вычислительных систем»**

Направление подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность образовательной программы

**Автоматизированные системы управления производством**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

**Рязань  
2023**

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

**1.1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является (1):

- формирование у обучающихся / углубление уровня освоения обучающимися (2) профессиональных компетенций, необходимых для разработки требований и проектирование программного обеспечения

<b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>	<b>Типы задач профессиональной деятельности</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>
<i>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</i>	<i>проектный</i>	<i>Проведение патентных исследований в области АСУП</i>

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (3).

<b>Наименование профессиональных стандартов (ПС)</b>	<b>Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина</b>	<b>Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина</b>
<i>40.057 Специалист по автоматизированным системам управления производством</i>	<i>С, Проведение работ по проектированию АСУП, 6</i>	<i>С/02.6, Изучение и представление руководству отчетов о передовом национальном и международном опыте разработки и внедрения АСУП</i>

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины «Архитектура вычислительных систем» у обучающегося формируются профессиональные компетенции ПК-1. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

<b>Код компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОП (содержание компетенций)</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
1	2	3
<b>Профессиональные</b>		

ПК-1	ПК-1 Разработка требований и проектирование программного обеспечения	ПК-1.1 Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению  ПК-1.2 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие  ПК-1.3 Проектирование компьютерного программного обеспечения
------	--	---

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» входит в состав дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Дисциплина частично или полностью реализуется в форме практической подготовки.

### 2.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных по дисциплине Информационные технологии, Вычислительные машины, системы и сети

### 2.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Взаимосвязь данной дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПК-1	Информационные технологии, Вычислительные машины, системы и сети	Архитектура вычислительных систем	Защита информации

## 4 Объем дисциплины «Архитектура вычислительных систем» в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Архитектура вычислительных систем» составляет 2 зачетные единицы, 172 академических часа.

Объем дисциплины «Архитектура вычислительных систем» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3 для очной формы обучения.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Архитектура вычислительных систем» в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Очная	Заочная
		7	6
Контактная работа обучающихся с преподавателем		36	14

<b>Аудиторная работа (всего)</b>		<b>36</b>	<b>14</b>
в том числе:			
Лекции		18	6
Семинары, практические занятия			
Лабораторные работы		18	8
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>			
в том числе:			
Групповая консультация			
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>36</b>	<b>58</b>
в том числе			
Курсовое проектирование			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
Другие виды занятий ( <i>подготовка к зачету, экзамену, занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой</i> )		36	58
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### **3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Распределение разделов дисциплины «Архитектура вычислительных систем» по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 4 для очной формы обучения  
Таблица 4 – Разделы дисциплины «Архитектура вычислительных систем» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4		6	7	8	9
1	Тема 1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем	8	2		2	4	Практические задания, тест, курсовой проект	
2	Тема 2. Периферийные устройства ЭВМ.	16	4		4	8		
3	Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ	16	4		4	8		
4	Тема 4. Системное и прикладное ПО.	16	4		4	8		
5	Тема 5. Вычислительные системы	16	4		4	8		
	<b>Форма аттестации</b>							<b>3</b>

	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	
--	----------------------------------	-----------	-----------	--	-----------	-----------	--

### 3.2 Содержание дисциплины «Архитектура вычислительных систем», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание лабораторных занятий – в таблице 6.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы) дисциплины</b>
1	2	3
1	Тема 1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем	Основные характеристики ЭВМ. Области применения ЭВМ различных классов. Структурная схема ЭВМ. Назначение основных блоков схемы. Функциональная и структурная организация процессора. Система команд. Организация ввода-вывода информации. Способы обмена информацией в ЭВМ. Контроллеры, основные функции и реализация.
2	Тема 2. Периферийные устройства ЭВМ.	Клавиатура. Дисплей. Устройства указания элементов изображения. Устройства печати. Внешние запоминающие устройства на магнитных носителях. Накопители на гибких магнитных дисках и дисках типа "винчестер". Оптические дисковые накопители. Физическая и логическая структура дисков. Программные средства для работы с дисками.
3	Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ	Системы счисления. Арифметические основы ЭВМ, представление информации, машинные коды, арифметические операции над числами, Основные сведения из алгебры логики и техническая интерпретация логических функций.
4	Тема 4. Системное и прикладное ПО.	Структура программного обеспечения ЭВМ. Операционные системы. Системы автоматизации программирования. Пакеты прикладных программ. Программы технического обслуживания. Режимы работы ЭВМ.
5	Тема 5. Вычислительные системы	Вычислительные системы и сети ЭВМ. Сопроцессоры. Мультипроцессорные вычислительные системы. Матричные и конвейерные вычислительные системы. Локальные и глобальные вычислительные сети. Оборудование. Протоколы обмена.

Таблица 6 – Содержание лабораторных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы) дисциплины</b>
1	2	3
1	Тема 1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем	. Функциональная и структурная организация процессора. Система команд. Организация ввода-вывода информации. Способы обмена информацией в ЭВМ. Контроллеры, основные функции и реализация.
2	Тема 2. Периферийные устройства ЭВМ.	Внешние запоминающие устройства на магнитных носителях. Накопители на гибких магнитных дисках и дисках

		типа "винчестер". Оптические дисковые накопители. Физическая и логическая структура дисков. Программные средства для работы с дисками.
3	Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ	. Арифметические основы ЭВМ, представление информации, машинные коды, арифметические операции над числами, Основные сведения из алгебры логики и техническая интерпретация логических функций.
4	Тема 4. Системное и прикладное ПО.	Системы автоматизации программирования. Пакеты прикладных программ. Программы технического обслуживания. Режимы работы ЭВМ.
5	Тема 5. Вычислительные системы	Вычислительные системы и сети ЭВМ. Сопроцессоры. Мультипроцессорные вычислительные системы. Матричные и конвейерные вычислительные системы. Локальные и глобальные вычислительные сети. Оборудование. Протоколы обмена.

#### 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной

программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

### Основная литература

1. Архитектура ЭВМ: учеб. пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - М.: ИД 'ФОРУМ': ИНФРА-М, 2018. - 383 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=912831>
2. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=942816>

### Дополнительная литература:

2. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. - 511 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=944312>
3. Вычислительная техника: учеб. пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. - 445 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=941709>
4. 5. Основы архитектуры, устройство и функционирование вычислительных систем: Учебник / В.В. Степина. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 288 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=809914> Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Тема 1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем	Основная: 1 Дополнительная: 6, 16, 17
2	Тема 2. Периферийные устройства ЭВМ.	Основная: 1 Дополнительная: 6, 16, 17
3	Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ	Основная: 1 Дополнительная: 6, 16, 17
4	Тема 4. Системное и прикладное ПО.	Основная: 1, 2 Дополнительная: 6, 16, 17
5	Тема 5. Вычислительные системы	Основная: 1 Дополнительная: 14,15,17

## 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.



3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/>. - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система IPR SMART [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>. - Загл. с экрана.

### 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа** (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Лабораторные работы** (*при наличии в учебном плане*). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория \_\_\_\_\_», оснащенная следующим оборудованием: \_\_\_\_\_.

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы института;

библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным

доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

	<p>Аудитория № 31 Аудитория для практических и семинарских занятий Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя</p>	<p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53</p>
	<p>Аудитория № 221 Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи</p>	<p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53</p>
<p>Архитектура вычислительных систем</p>	<p>Аудитория № 206 Компьютерная аудитория. Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение - Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.</p>	<p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53</p>

**7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Архитектура вычислительных систем»»**

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

Таблица 7 – Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем	ПК-1	В течение семестра	Вопросы к зачету, вопросы для подготовки к лабораторным занятиям, тестовые задания
2	Тема 2. Периферийные устройства ЭВМ.			
3	Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ			
4	Тема 4. Системное и прикладное ПО.			
5	Тема 5. Вычислительные системы			

**7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 8 – Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Показатели сформированности компетенции	Наименование оценочного средства
ПК-1	Пороговый	Способность решать некоторые стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Вопросы к зачету, вопросы для подготовки к практическим занятиям, тестовые задания
	Высокий	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	

Таблица 9 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		Не освоена	Освоена частично	Освоена в основном	Освоена

ПК-1	<p><b>Знать</b> основные термины, понятия и формулы математического знания</p> <p><b>Уметь</b> решать прикладные задачи с использованием математического аппарата</p> <p><b>Владеть</b> аналитическими и приближенными методами решения задач</p>	Не способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Частично способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Достаточно хорошо способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Полностью способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
------	---	--	--	---	---

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 7.3.1 Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Архитектура вычислительных систем»:

1. 1. История развития вычислительных средств.
2. Классификация ЭВМ.
3. Системы счисления. Системы счисления, используемые в ЭВМ и их свойства. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
4. Представление чисел и форматы их хранения в ЭВМ. Алгебраическое представление двоичных чисел. Операции с числами в прямом двоичном, восьмеричном и шестнадцатеричном кодах.
5. Виды информации и способы ее представления в ЭВМ.
6. Кодирование символьной информации. Символьные коды: ASCII, UNICODE и др.
7. Кодирование графической информации. Двоичное кодирование звуковой информации. Сжатие информации. Кодирование видеоинформации. Стандарт MPEG.
8. Базовые логические операции и схемы. Таблицы истинности. Схемные логические элементы ЭВМ.
9. Логические узлы ЭВМ и их классификация. Сумматоры, дешифраторы, программируемые логические матрицы, их назначение и применение.
10. Понятие архитектуры и структуры компьютера. Принципы (архитектура) фон Неймана. Основные компоненты ЭВМ. Основные типы архитектур ЭВМ. Материал для подготовки
11. Реализация принципов фон Неймана в ЭВМ. Структура процессора.
12. Структура команды процессора. Цикл выполнения команды. Понятие рабочего

цикла, рабочего такта. Принципы распараллеливания операций и построения конвейерных структур. Классификация команд. Системы команд и классы процессоров.

13. Арифметико-логическое устройство (АЛУ): назначение и классификация.

Структура и функционирование АЛУ.

14. Интерфейсная часть процессора: назначение, состав, функционирование. Организация работы и функционирование процессора.

15. Иерархическая структура памяти. Основная память ЭВМ. Оперативное и постоянное запоминающие устройства: назначение и основные характеристики.

16. Организация оперативной памяти. Адресное и ассоциативное ОЗУ: принцип работы и сравнительная характеристика. Виды адресации. Линейная, страничная, сегментная память. Стек. Плоская и многосегментная модель памяти.

17. Кэш-память: назначение, структура, основные характеристики. Организация кэш-памяти: с прямым отображением, частично-ассоциативная и полностью ассоциативная кэш-память.

18. Динамическая память: принцип работы, обобщенная структурная схема, режимы работы, модификации динамической оперативной памяти, основные модули памяти, наращивание емкости памяти.

19. Статическая память: применение и принцип работы, основные особенности, разновидности статической памяти.

20. Устройства специальной памяти: постоянная память (ПЗУ), перепрограммируемая постоянная память (флэш-память), видеопамять. Назначение, особенности, применение. Базовая система ввода/вывода (BIOS): назначение, функции, модификации.

21. Понятие интерфейса. Классификация интерфейсов.

22. Организация взаимодействия ПК с периферийными устройствами.

23. Общая структура ПК с подсоединенными периферийными устройствами. Системная шина и ее параметры. Интерфейсные шины и связь с системной шиной. Системная плата: архитектура и основные разъемы.

24. Внутренние интерфейсы ПК: шины ISA, EISA, VCF, VLB, PCI, AGP и их характеристики.

25. Интерфейсы периферийных устройств IDE и SCSI. Современная модификация и характеристики интерфейсов IDE/ATA и SCSI.

26. Внешние интерфейсы компьютера. Последовательные и параллельные порты. Последовательный порт стандарта RS-232: назначение, структура кадра данных, структура разъемов. Параллельный порт ПК: назначение и структура разъемов.

27. Назначение, характеристики и особенности внешних интерфейсов USB и IEEE 1394 (FireWire). Интерфейс стандарта 802.11 (Wi-Fi).

28. Режимы работы процессора. Характеристика реального режима процессора 8086. Адресация памяти реального режима.

29. Основные понятия защищенного режима. Адресация в защищенном режиме. Дескрипторы и таблицы. Системы привилегий. Защита.

30. Переключение задач. Страничное управление памятью. Виртуализация прерываний. Переключение между реальным и защищенным режимами.

31. Основы программирования процессора. Выбор и дешифрация команд. Выбор данных из регистров общего назначения и микропроцессорной памяти. Обработка данных и их запись. Выработка управляющих сигналов.

32. Основные команды процессора. Подпрограммы. Виды и обработка прерываний. Этапы компиляции исходного кода в машинные коды и способы отладки. Использование отладчиков.

33. Основные характеристики процессоров. Идентификация процессоров. Совместимость процессоров. Типы сокетов.

34. Обзор современных процессоров ведущих мировых производителей.

35. Процессоры нетрадиционной архитектуры. Клеточные и ДНК-процессоры.

Нейронные процессоры.

36. Назначение и характеристики вычислительных систем. Организация вычислений в вычислительных системах. ЭВМ параллельного действия, понятия потока команд и потока данных. Ассоциативные системы. Матричные системы.

37. Конвейеризация вычислений. Конвейер команд, конвейер данных. Суперскаляризация.

38. Классификация вычислительных систем в зависимости от числа потоков команд и данных: ОКОД (SISD), ОКМД (SIMD), МКОД (MISD), МКМД (MIMD).

39. Классификация многопроцессорных вычислительных систем с разными способами реализации памяти совместного использования: UMA, NUMA, COMA. Сравнительные характеристики, аппаратные и программные особенности.

40. Классификация многомашинных вычислительных систем: MPP, NDW и COW. Назначение, характеристики, особенности.

41. Примеры вычислительных систем различных типов. Преимущества и недостатки различных типов вычислительных систем.

### 7.3.2 Образцы билетов для проведения зачета

Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет	<b>Билет для зачета № 1</b> по дисциплине «Архитектура вычислительных систем» для очной формы обучения, направление подготовки 09.03.01	«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой ИиИТ  «__» _____ 2023 г.
--	--	--

1. Конвейеризация вычислений. Конвейер команд, конвейер данных. Суперскаляризация..

2. Основные характеристики процессоров. Идентификация процессоров. Совместимость процессоров. Типы сокетов

3. Задача.

### Тестирование

**Тестовые задания состоят в выборе одного правильного ответа из нескольких и ориентированы на знание теоретического материала по темам: основные характеристики ЭВМ, классификация ЭВМ и вычислительных систем, области применения ЭВМ различных классов, основные блоки ЭВМ и их назначение, организация ввода-вывода ЭВМ.**

#### Примеры тестовых заданий:

1. Как называют совокупность технических средств, создающая возможность проведения обработки информации и получение результата в необходимой форме?

- вычислительная машина
- компьютерная сеть
- информационная система

2. Как называют одну или несколько вычислительных машин, периферийное оборудование и программное обеспечение, которые выполняют обработку данных?

- вычислительная система
- информационная система
- аппаратно-программная платформа

3. Какой вид организации вычислительных машин определяется как абстрактная модель совокупности функциональных возможностей и услуг, призванных удовлетворить потребности пользователей?

- функциональная

- аппаратная
- программная

4. Какой вид организации вычислительных машин определяется как физическая модель, которая устанавливает состав, порядок и принципы взаимодействия основных функциональных частей машины?

- структурная
- аппаратная
- техническая

5. Что из перечисленного относится к основным принципам фон-неймановской концепции вычислительной машины?

- принцип двоичного кодирования
- принцип адресуемости памяти
- принцип сегментации памяти

6. Что из перечисленного относится к основным принципам фон-неймановской концепции вычислительной машины?

- принцип однородности памяти
- принцип программного управления
- принцип многозадачности

7. Согласно какому принципу фон-неймановской концепции вычислительной машины вся информация должна кодироваться значениями 0 и 1?

- принцип двоичного кодирования
- принцип программного управления
- принцип однородности памяти

8. Согласно какому принципу фон-неймановской концепции вычислительной машины все вычисления, предусмотренные алгоритмом решения задачи, должны быть представлены в виде последовательности управляющих команд?

- принцип программного управления
- принцип однородности памяти
- принцип адресуемости памяти

9. Согласно какому принципу фон-неймановской концепции вычислительной машины команды и данные хранятся в одной и той же памяти и внешне в памяти неразличимы?

- принцип двоичного кодирования
- принцип однородности памяти
- принцип адресуемости памяти

10. Согласно какому принципу фон-неймановской концепции вычислительной машины основная память состоит из пронумерованных ячеек?

- принцип двоичного кодирования
- принцип однородности памяти
- принцип адресуемости памяти

11. Какие устройства обеспечивают связь вычислительной машины и периферийных устройств?

- порты ввода-вывода
- сокет
- контроллеры устройств

12. Какой компонент организует автоматическое выполнение программ и обеспечивает функционирование вычислительной машины как единой системы?

- устройство управления
- арифметико-логическое устройство
- устройство управления шинами

13. Какой компонент вычислительной машины обеспечивает арифметическую и логическую обработку двух входных переменных?

- устройство управления
- арифметико-логическое устройство
- устройство управления шинами

14. Какой класс вычислительных систем характеризуется наличием общей основной памяти, совместно используемой всеми процессорами системы?
- системы с общей памятью
  - распределенные системы
  - системы с общей шиной
15. Какой класс вычислительных систем характеризуется отсутствием общей основной памяти, вместо которой каждый процессор использует собственную локальную память?
- системы с общей памятью
  - распределенные системы
  - системы с общей шиной
16. Какой показатель вычислительной машины при выполнении стандартной операции?
- быстродействие
  - производительность
  - скорость
17. Какой показатель вычислительной машины оценивается количеством эталонных алгоритмов, выполняемых в единицу времени?
- быстродействие
  - производительность
  - скорость
18. Как называют полный перечень команд, которые способна выполнять вычислительная машина?
- система команд
  - набор операторов
  - перечень инструкций
19. Какая аббревиатура соответствует архитектуре компьютера с полным набором команд?
- CISC
  - RISC
  - VLIW
20. Какая аббревиатура соответствует архитектуре компьютера с сокращенным набором команд?
- CISC
  - RISC
  - VLIW
21. Какая аббревиатура соответствует архитектуре компьютера с командными словами сверхбольшой длины?
- CISC
  - RISC
  - VLIW
22. Что из перечисленного характерно для архитектуры CISC?
- множество форматов команд
  - сравнительно небольшое количество регистров общего назначения
  - обращение к памяти только с помощью специальных команд
23. Что из перечисленного характерно для архитектуры RISC?
- небольшое количество форматов команд
  - сравнительно небольшое количество регистров общего назначения
  - обращение к памяти только с помощью специальных команд
24. Какой принцип реализует память, организованная по типу ? стек??
- первый пришел, последний ушел
  - первый пришел, первый ушел
  - последний пришел, последний ушел
25. Какой принцип реализует память, организованная по типу ?очередь??
- первый пришел, последний ушел
  - первый пришел, первый ушел



- последний пришел, первый ушел
26. Где необходимо разместить команду, чтобы приступить к ее выполнению?
- в кэш
- Памяти
- в стеке
  - в регистре команды
27. Каково назначение регистра флагов?
- хранение двоичных пользовательских значений
  - хранение признаков, характеризующих результат выполнения последней команды
  - хранение информации о занятости других регистров
28. Какой компонент устройства управления формирует последовательность сигналов управления для выборки команд из памяти и их выполнения?
- программный счетчик
  - операционный блок
  - микропрограммный автомат
29. Какой компонент арифметико-логического устройства выполняет арифметические и логические операции?
- операционный блок
  - дешифратор кода операции
  - регистр операндов
30. Какая операция следует непосредственно за выборкой команды?
- декодирование команды
  - исполнение операции
  - выборка операндов
31. Как называют элементарные пересылки или преобразования информации, выполняемые в течение одного такта сигналов синхронизации?
- микрооперация
  - микрокоманда
  - микрооператор
32. Как называют совокупность сигналов управления, порождающих микрооперации, выполняемые в одном такте?
- микрокоманда
  - микрооператор
  - микропрограмма
33. Что из перечисленного входит в состав управляющей части устройства управления?
- регистр команды
  - счетчик команд
  - дешифратор кода операции
34. Какую функцию выполняет дешифратор кода операции?
- обеспечивает преобразование кода операции в форму, пригодную для исполнения
  - отслеживает результат выполнения операций
  - формирует последовательность микрокоманд для устройства управления
35. Что из перечисленного входит в состав адресной части устройства управления?
- узел прерывания программ
  - указатель стека
  - операционный узел устройства управления
36. Что из перечисленного поступает на вход микропрограммного автомата?
- сигналы из системной шины
  - код операции
  - внутренние сигналы управления
37. Какой метод обеспечивает доступ к памяти в соответствии с признаками хранимых в ней данных?
- прямой
  - ассоциативный

- последовательный
- произвольный

## 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 7.4.1 Методические рекомендации по проведению зачета

#### Шкала оценивания тестов

(за правильный ответ дается 1 балл)

«незачет» – 60% и менее «зачет» – 61-100%

#### Критерии и шкала оценки знаний на зачете

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	« не зачтено»
Объем	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоены все компетенции.	Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, освоены не все компетенции.
Системность	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях.
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции не сформированы

### Методические рекомендации по проведению зачета

#### 1. Цель проведения

Основной целью проведения зачета является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

#### 2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком является зачет.

#### 3. Метод проведения

Зачет проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов, или с использованием компьютерных технологий

Зачет допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование). Зачет может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дис-

циплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться практические задания.

#### **4. Критерии допуска студентов к зачету**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

#### **5. Организационные мероприятия**

##### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет.**

Зачет принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

#### **6. Методические указания экзаменатору**

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучающихся.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые «подводные камни», выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении зачета.

**Количество одновременно находящихся в аудитории экзаменуемых.** В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 20 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечении данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части зачета.** Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

#### **Действия преподавателя на зачете.**

Студенту на зачете разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также Гражданским кодексом, Налоговым кодексом и другими нормативными документами.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студента на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

### **Инновационные формы проведения занятий**

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, которые направлены на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения. Такие методы способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, опираются на сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных и интерактивных методов обучения (таблица 10).

Таблица 10 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел (тема) дисциплины</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Форма работы</b>
1	Тема 1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем	Лекционное занятие	Представление и обсуждение докладов

2	Тема 2. Периферийные устройства ЭВМ.	Лабораторное занятие	Представление и обсуждение докладов
---	--------------------------------------	----------------------	-------------------------------------

## **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Рабочую программу по дисциплине «Архитектура вычислительных систем» составил доцент кафедры Информатики и информационных технологий Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета, к.т.н. Миронова Елена Ивановна

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_  
ПОДПИСЬ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Информатики и информационных технологий Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

протокол № \_\_\_

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора института  
по учебной и научной работе  
\_\_\_\_\_ А.М. Грибков  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующая кафедрой  
ИиИТ  
\_\_\_\_\_ Т.А. Асаева  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

Программа утверждена на заседании Ученого совета Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

протокол № \_\_\_

Ученый секретарь совета  
к.ф.-м.н., доцент

Мельник Г.И.