

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Степанов Павел Иванович

Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 27.02.2026 14:25:54

Уникальный программный ключ:

8c65c591e26b2d8e460927740b110a71215

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 1 от 30.01.2024

Рабочая программа учебной дисциплины "Технологии программирования"

Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки Информационные технологии и бизнес-аналитика

Квалификация (степень) выпускника Академический бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Новоуральск 2024

Семестр	7
Трудоемкость, ЗЕТ	4 ЗЕТ
Трудоемкость, ч.	144 ч.
Аудиторные занятия, в т.ч.:	72 ч.
- лекции	18 ч.
- лабораторные работы	36 ч.
- практические работы	18 ч.
Самостоятельная работа	27 ч.
Контроль	45 ч.
Форма итогового контроля	экзамен

Программу составила
старший преподаватель кафедры АУ

Тихонова Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО	4
3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
5.1 Структура курса «Технологии программирования»	8
5.2 Содержание лекционных занятий (7-й семестр) – 18 часов	9
5.3 Темы лабораторных занятий (7-й семестр) – 36 часов	10
5.4 Темы практических занятий (7-й семестр) – 18 часов	10
5.5 Самостоятельная работа – 27 часов	11
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
7 СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ.....	13
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.	17
Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	18
Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки.....	19
Приложение 4. Фонд оценочных средств	20

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Технологии программирования» является изучение теоретических основ и приобретение практических навыков разработки программного обеспечения (ПО), базирующихся на фундаментальных принципах построения программного продукта (ПП) и объектно-ориентированной парадигме программирования (ООП).

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

В соответствии с кредитно-модульной системой подготовки бакалавров по направлению подготовки ВПО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки бакалавров «Автоматизированные системы обработки информации и управления» учебная дисциплина «Технологии программирования» относится к обязательным дисциплинам вариативной части раздела «Б1.В.01.02».

Дисциплина «Технологии программирования» входит в число дисциплин формирования профессиональных компетенций выпускника и служит опорой для подготовки к его итоговой государственной аттестации.

Дисциплина знакомит с принципами разработки и сопровождения программного обеспечения. Предшествующий уровень образования обучаемого – среднее (полное) общее образование.

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Профессиональные компетенции (ПК) в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Код и наименование профессиональной компетенции;	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-10.1 Способен разрабатывать и тестировать прототип информационной системы в соответствии с требованиями технического задания	З-ПК-10.1 Знать: языки программирования и работы с базами данных, основы современных операционных систем, основы современных систем управления базами данных, современные объектно-ориентированные языки программирования, устройство и функционирование современных ИС. У-ПК-10.1 Уметь: кодировать на языках программирования, тестировать результаты собственной работы. В-ПК-10.1 Владеть: методами разработки кода прототипа ИС и баз данных прототипа в соответствии с трудовым заданием, проведения тестирования.
ПК-10.3 Способен создавать программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) Профессиональный стандарт «24.057. Специалист в области информационных технологий на атомных станциях (разработка	З-ПК-10.3 Знать: основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования, современные структурные языки программирования. У-ПК-10.3 Уметь: кодировать на языках программирования, тестировать результаты кодирования.

и сопровождение программного обеспечения)»	В-ПК-10.3 Владеть: методами разработки кода ИС и баз данных ИС, верификации кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС, устранения обнаруженных несоответствий.
--	---

4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин:

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	В17 Формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
	В18 Формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами

		индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
В20 Формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства		<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
В21 Формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения		
В22 Формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности		
В30 Формирование навыков цифровой гигиены		Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика", "Объектно-ориентированное программирование", "Технологии программирования", "Базы данных",
В31 Формирование ответственности за обеспечение кибербезопасности		

	<p>В32 Формирование профессионально значимых установок</p>	<p>"Сети и телекоммуникации", "Операционные системы", "Защита информации"- для формирования культуры написания и оформления программ, формирование навыков цифровой гигиены, формирование ответственности за обеспечение кибербезопасности, формирование профессионально значимых установок: не работать на заказчика, чьи цели противоречат гуманистическим ценностям.</p>
<p>Интеллектуальное воспитание</p>	<p>В11 Формирование культуры умственного труда</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.</p>

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Структура курса «Технологии программирования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы, 144 часа.**

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	Технология программирования. Основные понятия и подходы	2	-	-	2	КТ	6	3-ПК-10.1 У-ПК-10.1 В-ПК-10.1 3-ПК-10.3 У-ПК-10.3 В-ПК-10.3
2	Методология проектирования программных продуктов	2	-	4	2	ПР1	4	
3	Общие принципы разработки программного обеспечения	4	-	10	7	ПР2-ПР4 ДЗ1	21	
4	Языки и системы программирования	2	36	-	7	ЛР1-ЛР6	19	
5	Отладка и тестирование ПС. Документация ПС	8	-	4	9	ПР5, ПР6 ДЗ2	20	
Итого:		18	36	18	27		70	
Экзамен							30	

*Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

ПР – практическая работа, ЛР – лабораторная работа, ДЗ – домашнее контрольное задание, КТ – контрольный тест

5.2 Содержание лекционных занятий (7-й семестр) – 18 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Раздел 1 Л1	Основные понятия и подходы технологий программирования. Сущность и актуальность предмета. Критерии качества программного обеспечения, визуальный стиль проектирования и разработки ПО. Понятие о дружественности программ. Жизненный цикл ПО. Модели жизненного цикла программных средств.	2
2	Раздел 2 Л2	Методология проектирования программных продуктов Классификация методов проектирования программных продуктов Этапы создания программных продуктов Составление технического задания на программирование (технический проект, рабочая документация, рабочий проект) Структура программных продуктов.	2
3	Раздел 3 Л3	Общие принципы разработки программных модулей. Нисходящая и восходящая разработка программного обеспечения. Модульное программирование. Структурное программирование. Средства описания структурных алгоритмов. Контроль структуры программы.	2
4	Раздел 3 Л4	Объектно-ориентированное проектирование. Основные понятия объектно-ориентированного проектирования. Методика объектно-ориентированного проектирования. Фундаментальные характеристики ООП.	2
5	Раздел 4 Л5	Языки и системы программирования. Основные языки программирования и их характеристика. Классификация языков программирования Развитие языков программирования. Структура данных в языках программирования высокого уровня. Системы программирования. Стиль оформления программы.	2
6	Раздел 5 Л6	Отладка и тестирование программного средства. Стратегия проектирования тестов. Заповеди отладки. Автономная отладка и тестирование программного модуля. Комплексная отладка и тестирование программного средства.	2
7	Раздел 5 Л7	Функциональность и надежность как обязательные критерии качества программного средства. Обеспечение завершенности программного средства. Обеспечение точности программного средства. Обеспечение автономности программного средства. Обеспечение устойчивости программного средства. Обеспечение защищенности программных средств.	2
8	Раздел 5 Л8	Документы управления разработкой программного средства. Документы, входящие в состав программного средства. Пользовательская документация ПС. Документация по сопровождению ПС.	2
9	Раздел 5 Л9	Управление разработкой и аттестация программного средства. Компьютерная поддержка разработки и сопровождения программных средств	2

5.3 Темы лабораторных занятий (7-й семестр) – 36 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы лабораторных занятий Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний	Трудоемкость, час.
1-3	Раздел 4 ЛР1	Организация хранения объектов в списке на языке C# с возможностью редактирования. Использование технологии LINQ для работы с классами	6
4-6	Раздел 4 ЛР2	Использование COM-технологии на языке C#	6
7-9	Раздел 4 ЛР3	Оценка объектно-ориентированных программных систем путем расчета проектных метрик, ориентированных на классы.	6
10-12	Раздел 4 ЛР4	Выполнение рефакторинга программного кода.	6
13-15	Раздел 4 ЛР5	Паттерны проектирования. Внедрение шаблонов объектно-ориентированного проектирования в код программных систем.	6
16-18	Раздел 4 ЛР6	Модульное тестирование. Разработка модульных тестов для кода, написанного на языке C#	6

5.4 Темы практических занятий (7-й семестр) – 18 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы практических занятий Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний	Трудоемкость, час.
2-3	Раздел 2 ПР1	Этапы разработки программного обеспечения при структурном и объектном подходах к программированию. Стадия «Техническое задание»	4
4-5	Раздел 3 ПР2	Структурный и объектный подход к программированию. Стадия «Эскизный проект»	4
6-7	Раздел 3 ПР3	Структурный и объектный подход к программированию. Стадия «Технический проект»	4
8-9	Раздел 3 ПР4	Этапы разработки программного обеспечения. Стадия «Реализация»	2
12-13	Раздел 5 ПР5	Тестирование программ методами «черного ящика» и «белого ящика»	2
16-18	Раздел 1, 2, 5 ПР6, КТ	Подготовка документов, входящих в состав программного средства. Пользовательская документация ПС. Документация по сопровождению ПС. Компьютерное тестирование по теме «Технологии разработки программного обеспечения».	2

5.5 Самостоятельная работа – 27 часов

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

№ п/п	Виды самостоятельной работы / разделы курса	Трудоемкость, час.
1.	Изучение дополнительного материала по теме лекции	1 час/нед.
2.	Подготовка к лабораторным работам	1 час/работу
3.	Подготовка к практическим работам	1 час/работу
4.	Подготовка к компьютерному тестированию: - КТ «Технологии разработки программного обеспечения» / Раздел 1,2	1 час.
5.	Выполнение домашних заданий - ДЗ1 Оценка эффективности и качества программы. / Раздел 3 - ДЗ2 Тестирование программного обеспечения. / Раздел 5	2 час. 3 час.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Технологии программирования» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (72 часа) занятия проводятся в форме лекций и лабораторных (практических) занятий.

В процессе изучения дисциплины на лекциях, которые проводятся в специализированной аудитории, используется мультимедийный проектор и заранее подготовленный демонстрационный материал.

В начале каждого семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями методических пособий, имеющихся на кафедре, по изучаемому курсу для работы дома.

На сервере кафедры организован каталог со всеми методическими пособиями, разработанными на кафедре, для возможности постоянного студенческого доступа к ним с любого компьютера во время всех видов занятий.

Самостоятельная работа студентов (27 часов) подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы (методических пособий по курсу) для подготовки к лабораторным и контрольным работам, контрольным тестам и зачету, а также выполнение контрольных домашних заданий и самостоятельное изучение ряда тем. Виды самостоятельной работы и их трудоемкость подробнее описаны в п. 5.5.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Технологии программирования» в течение семестра организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций кафедры АУ). Во время консультационных занятий:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- разъясняются алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;
- принимаются задолженности по тестовым и контрольным работам и т.д.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, предполагающих активную обратную связь между преподавателем и студентами.

В процессе изучения дисциплины «Технологии программирования» используются интерактивные формы обучения при проведении лабораторных (практических) занятий:

- выступление студентов с докладом по теме для самостоятельного изучения;
- защита домашнего контрольного задания;
- дискуссии;
- презентации.

7 СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ

В целях повышения эффективности процесса обучения студентов и стимулирования их самостоятельной работы в течение семестра используется система контроля текущей успеваемости и достижения ПР УД, включающая:

- посещение лекций;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение контрольных тестов (программированный экспресс-опрос по теоретическому материалу);
- самостоятельное изучение ряда тем.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 3).

Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (Приложение 4).

Результаты каждого тестового задания оцениваются в баллах, на основании которых выставляется оценка.

Задание, по которому проводится тест, считается зачтенным, если по нему набрано не менее половины от максимального количества баллов.

К экзамену в конце семестра студент допускается, если он сдал все лабораторные работы, выполнил все тестовые задания на положительные оценки, а также сдал все домашние контрольные задания.

На экзамене студенту предлагается выполнить 2 конкретных практических задания на компьютере по различным темам курса.

Итоговая экзаменационная оценка по курсу выводится с учетом балла, полученного на экзамене, и баллов, полученных по указанным выше компонентам аттестации текущей работы студента в семестре. Шкала перевода баллов в традиционную систему оценок представлена в следующей таблице:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
3 (удовлетворительно)		65-69	E	Посредственно
	60-64			
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Жоголев Е.А. Технология программирования. –М., Научный мир, 2004. -216 с.
2. Иванова Г.С. Технология программирования. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. -320 с.
3. Канер С., Фолк Д., Нгуен Е.К. Тестирование программного обеспечения. - Киев: «ДиаСофт», 2000.
4. Лахтин А.С., Исакова Л.Ю. Языки и технология программирования. Начальный курс. Учеб. пособие. Екатеринбург, 1998. -117 с.
5. Мандел Т. Разработка пользовательского интерфейса. – М.: ДМК Пресс, 2001.
6. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: учеб. пособие для студ. Сред. Проф. Образования . А.В. Рудаков. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208 с.
7. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2000.
8. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. - М.: МЦНМО, 2004.

8.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Николаев Н.А. Введение в объектно-ориентированное программирование: Методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2009, - 36 с.
2. Тихонова Е.В. Программное обеспечение и технологии программирования Учебное пособие. Новоуральск, НГТИ, 2008. - 50 с.

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

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
1) Официальный сайт НТИ НИЯУ МИФИ	http://nsti.ru
2) ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com
3) ЭБС «IPRbooks»	https://iprbooks.ru
4) Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/bcode/468952
5) Образовательный портал НИЯУ МИФИ	https://online.mephi.ru/
6) Научная библиотека НИЯУ МИФИ	http://library.mephi.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

1 Лекционные занятия:

- аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- комплект электронных презентаций/слайдов;

2 Лабораторные занятия:

- компьютерный класс;
- среда программирования Visual Studio;

НТИ НИЯУ МИФИ располагает данными средствами в полном объеме.

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети института и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для тренинга по прохождению тестовых заданий и для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).

В библиотечном фонде представлены необходимые учебные пособия согласно нормативам ФГОС.

Все рекомендуемые методические пособия и материалы по курсу «Технологии программирования», разработанные преподавателями кафедры, имеются в электронном виде, на бумажных носителях, представлены в УМКД. Пособия хранятся на кафедре Автоматизация управления, представлены в электронном читальном зале НТИ НИЯУ МИФИ. Электронные копии пособий также могут индивидуально предоставляться студентам по их запросу на кафедре Автоматизация управления.

Студенты своевременно обеспечиваются индивидуальными вариантами домашних заданий. Варианты заданий имеются в электронном виде и представлены в УМКД (кафедра Автоматизация управления).

Лабораторные работы по курсу осуществляются в компьютерных классах. Задания для выполнения на лабораторных работах представлены в методических пособиях кафедры.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе по курсу
«Технологии программирования»
для ООП ВПО 09.03.01

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20__ г.

Заведующий кафедрой АУ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20__ г.

Заведующий кафедрой АУ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20__ г.

Заведующий кафедрой АУ

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.**

№	Литература	Год	Курс	Номер группы	Семестр	Кол-во студентов	Кол-во книг	Коэффициент книгообеспеченности
Основная литература								
1	Финогенов К.Г. Основы объектно-ориентированного программирования : [лабораторный практикум]. Электронный ресурс. Москва : МИФИ. 2008 – точка доступа – ЭБС НИЯУ МИФИ – mehpi.ru	2008	4	ИТ-44к	7	11	10	1,0
2	Гниденко И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 235 с.	2022	4	ИТ-44к	7	11	12	1,0
3	Тузовский А.Ф. Объектно-ориентированное программирование. М.: Юрайт, 2018.-206 с.	2018	4	ИТ-44к	7	11	10	1,0
Дополнительная литература								
1	Финогенов К.Г. Программирование в системе Windows с помощью объектно-ориентированных библиотек [лабораторный практикум]. Электронный ресурс. Москва : МИФИ. 2008 – точка доступа – ЭБС НИЯУ МИФИ – mehpi.ru	2008	4	ИТ-44к	7	11	5	0,5
2	Зыков С. В. Программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с.	2022	4	ИТ-44к	7	11	10	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

- стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ.

Таблица 3.1. Распределение баллов текущего рейтинга по видам деятельности студента направления подготовки 09.03.01 при изучении курса "Технологии программирования" (VII семестр)

№ п-п	Вид деятельности	Кол-во	Стоимость (в баллах)		Количество баллов	
			max	min	max	min
1.	Посещение лекций	9	1	-	9	5
2.	Выполнение лабораторных работ по расписанию	6	3	-	18	-
3.	Выполнение лабораторных работ вне расписания (без уважительных причин)	6	-	2	-	12
4.	Выполнение практических работ по расписанию	6	3		18	
5.	Выполнение практических работ вне расписания (без уважительных причин)	6		2		12
6.	Выполнение домашних заданий.	2	10	4	20	8
7.	Контрольное тестирование (автоматизированное) по темам (модулям) курса:	1	5	3	5	3
Итого					70	40
8.	Экзамен	1	30		30	20
Итого					100	60

Таблица 3.2. Распределение баллов текущего рейтинга по разделам при изучении курса "Технологии программирования" студентами направления подготовки 09.03.01

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	Технология программирования. Основные понятия и подходы	2	-	-	2	КТ	6
2	Методология проектирования программных продуктов	2	-	4	2	ПР1	4
3	Общие принципы разработки программного обеспечения	4	-	10	7	ПР2-ПР4 ДЗ1	21
4	Языки и системы программирования	2	36	-	7	ЛР1-ЛР6	19
5	Отладка и тестирование ПС. Документация ПС	8	-	4	9	ПР5, ПР6 ДЗ2	20
	Экзамен						30
Итого							100

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

ДЗ – домашнее контрольное задание, КТ – контрольный тест, ПКР – практическая контрольная работа.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице:

№ п.п.	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Результаты освоения ООП		Виды аттестации		Наименование оценочного средства
		Код контролируемой компетенции	Индикаторы освоения компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Технология программирования. Основные понятия и подходы	ПК-10.1 ПК-10.3	3-ПК-10.1 У-ПК-10.1 В-ПК-10.1 3-ПК-10.3 У-ПК-10.3 В-ПК-10.3	КТ	По итогам текущего контроля	Компьютерное тестирование.
2	Методология проектирования программных продуктов			ПР1	По итогам текущего контроля	Практическая работа 1
3	Общие принципы разработки программного обеспечения			ПР2-ПР4 ДЗ1	По итогам текущего контроля	Практическая работа 2-4 Домашнее задание 1
4	Языки и системы программирования			ЛР1-ЛР6	По итогам текущего контроля	Лабораторная работа 1-6
5	Отладка и тестирование ПС. Документация ПС			ПР5, ПР6 ДЗ2	По итогам текущего контроля	Практическая работа 5-6 Домашнее задание 2

Примерные вопросы компьютерных тестов

? Какие программы можно отнести к системному программному обеспечению:

операционные системы;
прикладные программы;
игровые программы.

? Какие программы можно отнести к прикладному программному обеспечению:

электронные таблицы;
таблицы решений;
СУБД (системы управления базами данных).

? Этап, занимающий наибольшее время, в жизненном цикле программы:

сопровождение;
проектирование;
тестирование;
программирование;
формулировка требований.

? Этап, занимающий наибольшее время, при разработке программы:

тестирование;
сопровождение;
проектирование;
программирование;
формулировка требований.

? Первый этап в жизненном цикле программы:

формулирование требований;
анализ требований;
проектирование;
автономное тестирование;
комплексное тестирование.

? Самый большой этап в жизненном цикле программы:

эксплуатация;
изучение предметной области;
программирование;
тестирование;
корректировка ошибок.

? Какой этап выполняется раньше:

отладка;
тестирование.

? Что выполняется раньше:

проектирование;
программирование;
отладка;
тестирование.

? В стадии разработки программы не входит:

автоматизация программирования;
постановка задачи;
составление спецификаций;
эскизный проект;
тестирование.

? Самый важный критерий качества программы:

работоспособность;
надежность;
эффективность;
быстродействие;
простота эксплуатации.

? Способы оценки качества:

сравнение с аналогами;
наличие документации;
оптимизация программы;
структурирование алгоритма.

? Наиболее важный критерий качества:

надежность;
быстродействие;

удобство в эксплуатации;
удобный интерфейс;
эффективность.

? Способы оценки надежности:

тестирование;
сравнение с аналогами;
трассировка;
оптимизация.

? Что относится к этапу программирования:

написание кода программы;
разработка интерфейса;
работоспособность;
анализ требований.

? Последовательность этапов программирования:

компилирование, компоновка, отладка;
компоновка, отладка, компилирование;
отладка, компилирование, компоновка;
компилирование, отладка, компоновка.

? Инструментальные средства программирования:

компиляторы, интерпретаторы;
СУБД (системы управления базами данных);
BIOS (базовая система ввода-вывода);
ОС (операционные системы).

? Правила, которым должна следовать программа это:

алгоритм;
структура;
спецификация;
состав информации.

? Доступ, при котором записи файла читаются в физической последовательности, называется:

последовательным;
прямым;
простым;
основным.

? Методы программирования (укажите НЕ верный ответ):

логическое;
структурное;
модульное.

? Найдите НЕ правильное условие для создания имен:

имена могут содержать пробелы;
длинное имя можно сократить;
из имени лучше выбрасывать гласные;
можно использовать большие буквы.

? Какие символы не допускаются в именах переменных:

пробелы;
цифры;

подчеркивание

? Можно ли писать комментарии в отдельной строке:

да;

нет.

? Транслируются ли комментарии:

да;

нет.

? Наличие комментариев позволяет:

быстрее найти ошибки в программе;

быстрее писать программы;

быстрее выполнять программы.

? Что определяет выбор языка программирования:

область приложения;

знание языка;

наличие дополнительных библиотек.

? Для каких задач характерно использование большого количества исходных данных, выполнение операций поиска, группировки:

для экономических задач;

для системных задач;

для инженерных задач.

? Для каких задач характерен большой объем вычислений, использование сложного математического аппарата:

для инженерных задач;

для системных задач;

для экономических задач.

? На каком этапе производится выбор языка программирования:

проектирование;

программирование;

отладка;

тестирование.

? Причины синтаксических ошибок:

плохое знание языка программирования;

ошибки в исходных данных;

ошибки, допущенные на более ранних этапах;

неправильное применение процедуры тестирования.

? Когда можно обнаружить синтаксические ошибки:

при компиляции;

при отладке;

при тестировании;

на этапе проектирования;

при эксплуатации.

? Ошибки компоновки заключаются в том, что:

указано внешнее имя, но не объявлено;

неправильно использовано зарезервированное слово;

составлено неверное выражение;
указан неверный тип переменной.

? Защитное программирование это:
встраивание в программу отладочных средств;
создание задач защищенных от копирования;
разделение доступа в программе;
использование паролей;
оформление авторских прав на программу.

? Вид ошибки с неправильным написанием служебных слов (операторов):
синтаксическая;
семантическая;
логическая;
символьная.

? Вид ошибки с неправильным использованием служебных слов (операторов):
семантическая;
синтаксическая;
логическая;
символьная.

? Процедура поиска ошибки, когда известно, что она есть это:
отладка;
тестирование;
компоновка;
транзакция;
трансляция.

? Отладка – это:
процедура поиска ошибок, когда известно, что ошибка есть;
определение списка параметров;
правило вызова процедур (функций);
составление блок-схемы алгоритма.

? Когда программист может проследить последовательность выполнения команд программы:
при трассировке;
при тестировании;
при компиляции;
при выполнении программы;
при компоновке.

? На каком этапе создания программы могут появиться синтаксические ошибки:
программирование;
проектирование;
анализ требований;
тестирование.

? Тестирование бывает:
автономное;
инструментальное;
визуальное;
алгоритмическое.

? Тестирование бывает:

комплексное;
инструментальное;
визуальное;
алгоритмическое.

? При комплексном тестировании проверяются:

согласованность работы отдельных частей программы;
правильность работы отдельных частей программы;
быстродействие программы;
эффективность программы.

? Автономное тестирование это:

тестирование отдельных частей программы;
инструментальное средство отладки;
составление блок-схем;
пошаговая проверка выполнения программы.

? Трассировка это:

проверка пошагового выполнения программы;
тестирование исходного кода;
отладка модуля;
составление блок-схемы алгоритма.

? Назначение отладки:

поиск причин существующих ошибок;
поиск возможных ошибок;
составление спецификаций;
разработка алгоритма.

? Инструментальные средства отладки (НЕ правильный ответ):

компиляторы;
отладчики;
трассировка.

? Отладка программ это:

локализация и исправление ошибок;
алгоритмизация программирования;
компиляция и компоновка.

? Что выполняется раньше, автономная или комплексная отладка:

автономная;
комплексная.

? Что такое автоматизация программирования:

создание исходного кода программными средствами;
создание исходного кода при помощи компилятора;
создание исходного кода без разработки алгоритма.

? В чем сущность автоматизации программирования:

создание программы без написания ее текста;
получение готовой программы без выполнения компоновки;
в отсутствии компиляции.

? Что легко поддается автоматизации:

интерфейс;

работа с файлами;

сложные логические задачи;

алгоритмизация.

? В чем заключается независимость модуля:

в написании, отладке и тестировании независимо от остальных модулей;

в разработке и написании независимо от других модулей;

в независимости от работы основной программы.

? При модульном программировании желательно, чтобы модуль имел:

большой размер;

небольшой размер;

фиксированный размер;

любой размер.

? Модульное программирование это:

разбиение программы на отдельные части;

структурирование;

использование стандартных процедур и функций.

? Недостаток модульного программирования:

увеличивает трудоемкость программирования;

усложняет процедуру комплексного тестирования;

снижает быстродействие программы;

не позволяет выполнять оптимизацию программы.

? При структурном программировании задача выполняется:

поэтапным разбиением на более легкие задачи;

без участия программиста;

объединением отдельных модулей программы.

? Что такое объект, в объектно-ориентированное программировании:

тип данных;

структура данных;

событие;

обработка событий;

использование стандартных процедур.

? Инкапсуляция это:

определение новых типов данных;

определение новых структур данных;

объединение переменных, процедур и функций в одно целое;

разделение переменных, процедур и функций;

применение стандартных процедур и функций.

? Наследование это:

передача свойств экземплярам;

передача свойств предкам;

передача свойств потомкам;

передача событий потомкам.

? Полиморфизм это:

изменение поведения потомков, имеющих общих предков;

передача свойств по наследству;

изменение поведения потомков на разные события;

изменение поведения экземпляров, имеющих общих предков;

? Какой методикой проектирования пользуются при структурном программировании:

сверху вниз;

снизу-вверх.

? Составление спецификаций это:

формализация задачи;

эскизный проект;

поиск алгоритма;

отладка.

? Этап разработки программы, на котором дается характеристика области применения программы:

техническое задание;

эскизный проект;

технический проект;

внедрение;

рабочий проект.

? Укажите правильную последовательность создания программы:

формулирование задачи, анализ требований, проектирование, программирование;

анализ требований, проектирование, программирование, тестирование, отладка;

анализ требований, программирование, проектирование, тестирование;

анализ требований, проектирование, программирование, модификация, трассировка;

формулирование задачи, анализ требований, программирование, проектирование, отладка.

? Уточнение структуры входных и выходных данных, разработка алгоритмов, определение элементов интерфейса входят в:

технический проект;

рабочий проект;

эскизный проект.

? Нисходящее проектирование это:

последовательное уточнение (детализация);

составление блок-схем;

разделение программы на отдельные участки (блоки);

трассировка.

Варианты заданий для домашних работ

ДЗ1 Оценка эффективности и качества программы.

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. Исследовать заданный пример программы с целью определения ее эффективности и качества.
3. Определить основные критерии оценки и количественные характеристики для заданной программы.
4. Предложить варианты повышения эффективности и улучшения качества для заданного примера программы.
5. Составить отчет.

Отчет должен включать:

- название работы и ее цель;

- конкретный вариант задания и исходную программу;
- улучшенный вариант программы;
- таблицу оценки эффективности (табл.1);
- таблицу оценки качества (табл.2);
- описание альтернативного варианта и его оценки;
- выводы о достоинствах и недостатках основного варианта в сравнении с альтернативным вариантом реализации.

Таблица 1- Оценка эффективности.

Критерий оценки	Исходная программа		Улучшенная программа	
	Недостатки	Количественная оценка	Улучшения	Количественная оценка
Время выполнения				
Оперативная память				
Внешняя память				
.....				

Таблица 2 - Оценка качества.

	Правильность	Универсальность	Проверяемость	Точность результатов
Недостатки				
Оценка				

Варианты заданий

Вариант №1

Найдите Пифагоровы числа на заданном отрезке $[a, b]$.

Пример: $3^2 + 4^2 = 5^2$

Вариант №2

Дан прямоугольник со сторонами «а» и «b», разрезать его на квадраты и посчитать их количество.

Вариант №3

Последовательность Фибоначчи 1,1,2,3,5,8,13...

Найдите n -ый элемент последовательности.

Вариант №4

Имеется арифметический квадрат

1 1 1 1 1 1 ...

1 2 3 4 5 6 ...

1 3 6 10 15 21...

1 4 10 20 35 56...

Найдите $n(i,j)$ член квадрата

Вариант №5

Квадрат любого натурального числа n равен сумме n первых нечетных чисел

$$1^2=1$$

$$2^2=1+3$$

$$3^2=1+3+5$$

$$4^2=1+3+5+7$$

$$5^2=1+3+5+7+9$$

.....

Составьте ПС, позволяющую напечатать квадраты натуральных чисел от «а» до «b».

Вариант №6

Найдите натуральное наименьшее решение уравнения

$$a^2 + b^2 = c^2 + d^2 \quad a \neq b, c \neq d.$$

Пример $1^2 + 7^2 = 5^2 + 5^2$ (Задача Рамануджана).

Вариант №7

Найдите все числа близнецы на интервале от a до b . Близнецы - два нечетных простых числа, разнящихся на две единицы, например: 5 и 7, 11 и 13, 17 и 19 и т.д.

Вариант №8

В интервале от « a » до « b » напечатайте совершенные числа. Совершенным числом называется число, равное сумме всех своих делителей, меньших чем оно само, например : $28=1+2+4+7+14$

Вариант №9

На интервале от « a » до « b » найдите автоморфные числа. Автоморфным числом называется такое число, которое равно последним цифрам своего квадрата.

$$5^2=25$$

$$25^2=625$$

Вариант №10

В книге имеется n страниц. Сколько цифр понадобится. Чтобы занумеровать все страницы этой книги.

Вариант №11

Найдите счастливые троллейбусные билеты, если номера билетов, принадлежат промежутку от « a » до « b ». Счастливый билет 627 294, $6+2+7=2+9+4$

Вариант №12

Существуют натуральные числа, равные сумме кубов своих цифр, например 370, $3^3+7^3+0^3=370$

Найдите такие числа в интервале от « a » до « b ».

Вариант №13

Числа, состоящие из $n > 1$ цифр, называют числами Армстронга, если сумма его цифр, возведенных в n - степень, равна самому этому числу, например: $153=1^3+5^3+3^3$ или $1634=1^4+6^4+3^4+4^4$. Найдите такие числа на интервале от « a » до « b ».

Вариант №14

Напечатайте любое введенное число n в двоичной форме.

Вариант №15

Напечатайте числа палиндромы из интервала от « a » до « b ». Числа палиндромы 121, 131.

Вариант №16

Куб любого натурального числа n равен сумме n нечетных чисел, следующих по порядку за числами, сумма которых составила куб числа $n-1$.

$$1^3=1$$

$$2^3=3+5$$

$$3^3=7+9+11$$

$$4^3=13+15+17+19$$

$$5^3=21+23+25+27+29$$

Напечатайте n -ное число.

Д32 Тестирование программного обеспечения.

1. Ознакомьтесь с теоретическими сведениями по стратегиям тестирования.
2. Для своего варианта задания выполните **структурный контроль**, используя перечень вопросов теоретической части. В процессе выполнения заполните таблицу:

Номер вопроса	Строки, подлежащие проверке	Результат проверки	Вывод
1.1	4, 8,9	$a=0$ $b=67$ c - вводится	Все переменные инициализированы
1.2			

--	--	--	--

Сделайте общий вывод о роли структурного контроля в процессе создания программы. Сформулируйте его достоинства и недостатки.

3. Для заданного фрагмента схемы алгоритма подготовьте тесты, используя методы **стратегии "белого ящика"**. Предлагаемые тесты сведите в таблицу.

Номер теста	Назначение теста	Значения исходных данных	Ожидаемый результат

4. Внимательно изучите формулировку своего варианта задачи, подготовьте тесты по методикам **стратегии "черного ящика"**. Предлагаемые тесты сведите в таблицу.

Номер теста	Назначение теста	Значения исходных данных	Ожидаемый результат	Реакция программы	Вывод

Получите у преподавателя выполняемый модуль программы. Выполните тестирование. Занесите в таблицу результаты.

Сделайте вывод о роли тестирования с использованием стратегии "черного ящика" и возможностях его применения. Сформулируйте его достоинства и недостатки.

Отчет должен включать:

- название работы и ее цель;
- описания задач или схемы алгоритмов, для которых разрабатываются тесты;
- наборы тестов для каждой из заданных стратегий с пояснениями;
- выводы о том, в каких случаях должен использоваться тот или иной метод и стратегия в целом.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Общие понятия Технологии Программирования (ТП).

Терминология. Необходимые условия успеха создания Программного Обеспечения (ПО). Об отрасли разработки ПО в России. Причины неудачи IT-проектов. В чем сложность управления процессов создания ПО. Технологии программирования – путь к успеху в разработке ПО. Виды технологий.

2. Элементы программной инженерии

Программная инженерия, основные понятия. Терминология - software engineering, system engineering и computer science. Область действия программной инженерии. Цели программных инженеров. Что такое качественный программный продукт. Четыре основных стадии создания программного продукта. Модели процесса разработки ПО (каскадная модель, эволюционная модель, модель пошаговой разработки). Стадии и фазы жизненного цикла ПС.

3. Документирование программных средств

Документация, создаваемая и используемая в процессе разработки программных средств. Пользовательская документация программных средств. Типичный состав пользовательской документации для больших ПС. Документация по сопровождению программных средств.

4. Разработка структуры программы и модульное программирование

Цель разработки структуры программы. Понятие программного модуля. Основные характеристики программного модуля. Методы разработки структуры программы. Спецификация программного модуля. Контроль структуры программы.

5. Тестирование и отладка ПС

Основные понятия. Стратегия проектирования тестов. Заповеди отладки. Автономная отладка и тестирование программного модуля. Комплексная отладка и тестирование программного средства.

6. Обеспечение функциональности и надежности ПС

Функциональность и надежность как обязательные критерии качества программного средства. Обеспечение завершенности программного средства. Защитное программирование и

обеспечение устойчивости программного модуля. Виды защиты и обеспечение защищенности программного средства.

7. Управление разработкой и аттестация ПС

Назначение управления разработкой программного средства и его основные процессы. Структура управления разработкой программных средств. Подходы к организации бригад разработчиков. Управление качеством программного средства. Аттестация программного средства и характеристика методов оценки качества программного средства.

Образцы экзаменационных билетов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"
Новоуральский технологический институт

Кафедра *автоматизации управления*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 1

По курсу «Технологии программирования»
для направления подготовки 09.03.01 (очная форма обучения), VII семестр

1. Необходимые условия успеха создания Программного Обеспечения (ПО). Причины неудачи IT-проектов. В чем сложность управления процессов создания ПО. Виды технологий.
2. Стратегия проектирования тестов. Заповеди отладки. Автономная отладка и тестирование программного модуля. Комплексная отладка и тестирование программного средства.

Преподаватель _____ Е.В. Тихонова

Зав.кафедрой _____ П.И. Степанов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"
Новоуральский технологический институт

Кафедра *автоматизации управления*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 2

По курсу «Технологии программирования»
для направления подготовки 09.03.01 (очная форма обучения), VII семестр

1. Назначение управления разработкой программного средства и его основные процессы. Структура управления разработкой программных средств. Подходы к организации бригад разработчиков.
2. Документация, создаваемая и используемая в процессе разработки программных средств. Пользовательская документация программных средств. Типичный состав пользовательской документации для больших ПС. Документация по сопровождению программных средств.

Преподаватель _____ Е.В. Тихонова

Зав.кафедрой _____ П.И. Степанов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"
Новоуральский технологический институт
Кафедра *автоматизации управления*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 3

По курсу «Технологии программирования»
для направления подготовки 09.03.01 (очная форма обучения), VII семестр

1. Цель разработки структуры программы. Понятие программного модуля. Основные характеристики программного модуля.
2. Функциональность и надежность как обязательные критерии качества программного средства. Обеспечение завершенности программного средства. Защитное программирование и обеспечение устойчивости программного модуля. Виды защиты и обеспечение защищенности программного средства.

Преподаватель _____ Е.В. Тихонова

Зав.кафедрой _____ П.И. Степанов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"
Новоуральский технологический институт
Кафедра *автоматизации управления*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 4

По курсу «Технологии программирования»
для направления подготовки 09.03.01 (очная форма обучения), VII семестр

1. Методы разработки структуры программы. Спецификация программного модуля. Контроль структуры программы.
2. Что такое качественный программный продукт. Четыре основных стадии создания программного продукта. Модели процесса разработки ПО (каскадная модель, эволюционная модель, модель пошаговой разработки). Стадии и фазы жизненного цикла ПС.

Преподаватель _____ Е.В. Тихонова

Зав.кафедрой _____ П.И. Степанов