

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Политехнический институт (филиал) федерального государственного автономного  
 образовательного учреждения высшего образования  
 «Северо-Восточный федеральный университет имени  
 М.К. Аммосова» в г. Мирном.  
 Кафедра фундаментальной и прикладной математики


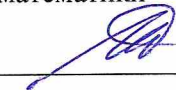
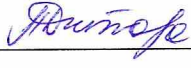


Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.12 Технология разработки современных программных комплексов**

для программы бакалавриата  
 по направлению подготовки

02.03.03. Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
 Форма обучения: Очная

Автор: Якушев Илья Анатольевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики, МПТИ (ф)СВФУ, [Yakushevilya@mail.ru](mailto:Yakushevilya@mail.ru)

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Заведующий кафедрой гуманитарных, социально-экономических, правовых дисциплин и физического воспитания  /Гадов М.Г./ протокол № <u>6</u> от <u>13.04.2023</u>	Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики  /Гадов М.Г./ протокол № <u>6</u> от <u>13.04.2023</u>	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО  /Титова Д.Я./ <u>10.05.2023</u>
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  /Константинова Т.П./ Протокол УМС №7 от «11» мая 2023 г.		Эксперт УМС  /Ефремова В.А./ <u>14.05.2023</u>

Мирный 2023

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.12 Технология разработки современных программных комплексов**  
Трудоемкость 6 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения: изучение основных направлений, концепций, технологий, методик и стандартов в области создания программных систем как продуктов промышленного производства.

Краткое содержание дисциплины: Изучение базовых понятий, методов и технологий в области коллективной промышленной разработки программных систем. Приобретение практических навыков разработки, тестирования, отладки и документирования программных систем на основе современных подходов к данным процессам. Изучение современных инструментальных средств поддержки коллективной разработки программных систем.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях цифровой экономики.	ПК-4. Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	ПК-4.1. Знает современные технологии проектирования и производства программного продукта. ПК-4.2. Умеет использовать подобные технологии при создании программных продуктов. ПК-4.3. Имеет практический опыт применения подобных технологий.	<b>Знать</b> современные возможности прикладных программ; <b>Уметь</b> применять методы специальных дисциплин в решении математических задач; <b>Владеть (навыками)</b> работы с различными ППП; <b>Владеть (методиками)</b> создания программ разного уровня сложности.	Выполнение практических заданий, тест, устный опрос

<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях цифровой экономики.</p>	<p>ПК-6. Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений.</p>	<p>ПК-6.1. Знает основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений. ПК-6.2. Умеет программировать в рамках этих направлений. ПК-6.3. Имеет практический опыт разработки программ в рамках этих направлений.</p>	<p><b>Знать</b> основные концептуальные положения функционального, логического, объектноориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений. <b>Уметь</b> программировать в рамках функционального, логического, объектноориентированного и визуального направлений программирования. <b>Владеть</b> практический опыт разработки программ в рамках функционального, логического, объектноориентированного и визуального направлений программирования.</p>	<p>Выполнение практических заданий, тест, устный опрос</p>
---	--	--	--	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.12	Технология разработки современных программных комплексов	8	Б1.О.25 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных Б1.О.21 Дискретная математика Б1.О.26 Операционные системы и оболочки Б1.О.22 Математическая логика	-

### 1.4. Язык преподавания: Русский

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.12 Технология разработки современных программных комплексов	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	8	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	
Курсовой проект		
Трудоемкость (в ЗЕТ)	6	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк 1, 2, 3), в т.ч.:	180	
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР):</b>	Объем аудиторной работы (в часах)	В том числе с применением ЭО или ДОТ <sup>i*</sup> (в часах)
Объем аудиторной работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	123	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	60	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	60	
- практические занятия (семинары, коллоквиумы)	60	
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы)	3	
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	57	
<b>3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>		

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
Базовые понятия программной инженерии	25	8		8						1	8
Постановка задачи проектирования	24	8		8							8
Разработка программной системы	24	8		8							8
Проектирование интерфейса пользователя	26	9		9							8
Тестирование	27	9		9						1	8
Сопровождение программной системы	26	9		9							8
Технологические процессы разработки программной системы	27	9		9						1	9
<b>Всего часов</b>	<b>180</b>	<b>60</b>		<b>60</b>						<b>3</b>	<b>57</b>

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

##### Тема 1. Базовые понятия программной инженерии

Цели и задачи дисциплины, ее место и значение в подготовке бакалавров в области информатики и вычислительной техники. Базовая терминология программной инженерии: программа, программное приложение, программный комплекс, программная система, программный продукт, программирование, программная инженерия. Понятие методологии программирования, метода проектирования программного обеспечения (ПО), технологии проектирования ПО, технологической операции. Проблематика создания программного обеспечения на современном этапе. Участники программного проекта. Требования к профессиональному программисту. Основные понятия жизненного цикла: стадия, модель жизненного цикла программной системы. Основные виды моделей: каскадная, итерационная, спиральная, их достоинства и недостатки.

##### Тема 2. Постановка задачи проектирования

Возникновение и исследование идеи программного продукта. Планирование проекта. Основные понятия планирования: план, планирование, структура плана, дополнительные планы. Контрольные отметки. График работ. Структура затрат на проект. Оценивание

затрат на проект: основные подходы, методика. Модели предметной области для анализа проблемы при структурном подходе. Модели предметной области для анализа проблемы при объектном подходе. Формирование и анализ требований. Понятие спецификации, языки спецификаций, пользователи спецификаций.

### **Тема 3. Разработка программной системы**

Понятие проектирования и проекта программной системы. Характеристики проекта. Специфика структурного подхода к проектированию. Архитектурное проектирование, понятие подсистемы и модуля. Модели структурирования и управления программной системой. Модульная композиция, связность и сцепление модулей, оценка сложности программной системы. Классификация структур данных и рекомендации по их проектированию. Основные подходы к разработке алгоритмов. Проектирование при объектно-ориентированном подходе. Язык UML. Диаграммы классов объектов, диаграммы вариантов использования, диаграммы прецедентов, диаграммы взаимодействия, диаграммы последовательностей, кооперативные диаграммы, диаграммы деятельности, диаграммы компонентов, диаграммы размещения. Сопоставление структурного и объектно-ориентированного подходов к проектированию. Учет специфики проектируемой ПС. Основные рекомендации по кодированию (реализации) программной системы. Понятие стиля программирования. Защитное программирование. Парное программирование. Интернационализация и локализация программных систем, основные требования к мультиязыковой поддержке программных систем.

### **Тема 4. Проектирование интерфейса пользователя**

Структура пользовательского интерфейса, основные элементы интерфейса. Структура проектирования интерфейса, принципы проектирования. Формы взаимодействия с пользователем: достоинства и недостатки. Рекомендации по использованию цвета. Классификация средств поддержки пользователя. Принципы формирования сообщений системы. Структура справочной системы. Основные разделы пользовательской документации. Основные подходы к оцениванию интерфейса.

### **Тема 5. Тестирование**

Основные понятия: тестирование, тест, отладка. Характеристики теста. Виды тестирования. Классификация ошибок. Основные подходы к тестированию: структурный и функциональный. Рекомендуемые способы тестирования. Основные этапы тестирования всей программной системы. Ручное тестирование. Аттестация программного обеспечения. Принципы тестирования.

### **Тема 6. Сопровождение программной системы**

Ввод программы в действие: способы доставки заказчику, структура поставки, правила «хорошего тона» при поставке. Понятие сопровождения программной системы, задачи, решаемые при сопровождении. Типы сопровождения.

### **Тема 7. Технологические процессы разработки программной системы**

Классификация технологических процессов. Международные и российские стандарты, регламентирующие номенклатуру технологических процессов. Управление проектом: понятие проекта, проектирования, характеристики проекта, понятие управления проектом, специфика управления программным проектом, задачи управления проектом, задачи менеджмента в управлении проектом. Руководство проектом: задачи, решаемые в процессе управления проектом. Механизмы стимулирования мотивации разработчиков проекта. Виды менеджмента: европейский, японский, американский, российский. Управление персоналом: специфика групповой разработки. Бригада главного программиста. Факторы, учитываемые при подборе персонала. Рабочая среда групповой разработки. Оценка зрелости персонала организации-разработчика. Управление качеством: понятие качества программного продукта. Факторы, влияющие на качество ПС. Метрики оценки качества. Основные характеристики качества, атрибуты характеристик. Основные подходы по обеспечению надежности. Основные методы количественной оценки надежности программной системы. Основные подходы для

достижения качества. Сертификация ПС. Управление рисками, понятие риска, классификация рисков. Структура управления рисками: определение рисков, анализ рисков, планирование рисков, мониторинг рисков. Рекомендации по современному управлению программными проектами.

### **3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

При проведении занятий применяется игровое проектирование, компьютерная симуляция, дискуссия.

#### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Подготовка к практическим занятиям.
2. Самостоятельное изучение отдельных вопросов в соответствии со структурой дисциплины, составление конспектов.
3. Самостоятельное выполнение практических работ.
4. Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе.
5. Выполнение домашних заданий.
6. Подготовка к промежуточной аттестации.

#### **Содержание СРС**

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Базовые понятия программной инженерии	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	8	Оценка по БРС
2	Постановка задачи проектирования	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	8	Оценка по БРС
3	Разработка программной системы	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	8	Оценка по БРС
4	Проектирование интерфейса пользователя	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	8	Оценка по БРС
5	Тестирование	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	8	Оценка по БРС
6	Сопровождение программной системы	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	8	Оценка по БРС
7	Технологические процессы разработки программной системы	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	9	Оценка по БРС

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Базовые понятия программной инженерии	8	14
Постановка задачи проектирования	8	14
Разработка программной системы	8	14
Проектирование интерфейса пользователя	8	14
Тестирование	9	14
Сопровождение программной системы	9	15
Технологические процессы разработки программной системы	9	15
<b>Количество баллов для допуска к Зачету (min-max)</b>	60	100

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания  (дескриптор) (по П.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерий оценивания	Оценка
ПК-4, ПК-6	См.п.1.2.	<b>Знать</b> основные стандарты, нормы и правила разработки Технической документации Программных продуктов и Программных комплексов. <b>Уметь</b> использовать их при подготовке технической Документации программных продуктов. <b>Владеть:</b> практическими навыками подготовки технической документации	Высокий	Освоены все компетенции. Студент показывает отличные теоретические и практические знания по дисциплине.	отлично
			Базовый	Студент показывает хорошие знания по дисциплине. Может применять полученные знания.	хорошо
			Минимальный	Студент показывает хорошие теоретические знания.	удовлетворительно



			Не освоены	Знания студента по дисциплине минимальны.	неудовлетворительно
--	--	--	------------	---	---------------------

### 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ПК-4, ПК-6	См.п.1.2.	Базовые понятия программной инженерии	Планирование разработки информационной системы.
		Постановка задачи проектирования	Использование метода экспертных оценок при разработке программных систем.
		Разработка программной системы	Формирование информационной модели предметной области.
		Проектирование интерфейса пользователя	Средства формирования поведенческой модели.
		Тестирование	Алгоритмизация «задачи коммивояжера».
		Сопровождение программной системы	Разработка спецификаций программного обеспечения.
		Технологические процессы разработки программной системы	Разработка справочной системы программного комплекса.
			Информационная безопасность программных систем.
			Тестирование программного обеспечения.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии по всем темам курса в виде устного опроса, небольших задач, проверки знания терминов.

Промежуточный контроль является заключительным занятием по основным разделам программы в виде контрольной работы.

Итоговый контроль проводится в виде зачета или экзамена. На зачете студенты выполняют практические задания. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и одного практического. В 5 семестре студенты выполняют курсовой проект.

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

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров в библиотеке МПТИ (ф) СВФУ	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Зубкова Т.М., Технология разработки программного обеспечения, учебное пособие, Саратов: Профобразование, 2019	УМО	15	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86208.html">http://www.iprbookshop.ru/86208.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Зубкова Т.М., Технология разработки программного обеспечения, учебное пособие, Оренбург: ОГУ, 2017		15	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78846.html">http://www.iprbookshop.ru/78846.html</a>
2	Павлова Е.А., Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET, учебное пособие, М.; Саратов : ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020		15	<a href="http://www.iprbookshop.ru/89479.html">http://www.iprbookshop.ru/89479.html</a>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

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

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории, оборудованные интерактивной доской, компьютерами.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий;
- использование специализированных и офисных программ.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

MS Office, программы для чтения документов в формате djvu, pdf, Delphi.

### **10.3. Перечень информационных справочных систем**

Консультант, Гарант

