



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

Институт математики и информационных технологий  
Кафедра информационных технологий

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор ИМИТ ИГУ  
*М. В. Фалалеев*  
**М. В. Фалалеев**  
**«17» мая 2023 г.**



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Б1.В.07 Технологии разработки программного обеспечения**

Направление подготовки 02.03.02 Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки Математическое обеспечение и  
администрирование информационных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цели: дать представление о каждом этапе жизненного цикла программы - от проектирования до внедрения и сопровождения. Описать современные стандарты качества программного обеспечения. Перспективные направления развития технологии разработки программного обеспечения.

Задачи: изложение основных положений технологии разработки ПО, формулировка практических рекомендаций по организации работы коллективов программистов, руководства такими коллективами, использование современных инструментальных и методологических средств.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Учебная дисциплина Б1.В.07 Технологии разработки программного обеспечения относится к части Блока 1 образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем:

ПК-3 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных ед., 108 час.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

Раздел дисциплины / тема	Виды учебной работы				Формы текущего контроля; Формы промежут. аттестации
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самост. работа	
	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия		
Тема 1. Технологии разработки информационных систем. Программные продукты		3	3	3	
Тема 2. Технологический цикл разработки программных систем. Жизненный цикл программ		3	3	3	
Тема 3. Планирование управления проектами. Проектирование программного обеспечения. Автоматизация проектирования программных продуктов		3	3	3	
Тема 4. Тестирование, отладка и обеспечение качества. Способы эффективного хранения и обработки данных		3	3	3	
Тема 5. Коллективная работа по созданию программ, контроль версий		3	3	3	
Тема 6. Организация труда в коллективе и инструментальные средства поддержки		3	3	3	
Тема 7. Управление качеством. Стандарты ГОСТ, СММ		3	3	3	
Тема 8. Документирование. Сопровождение		3	3	3	
Тема 9. Реинжиниринг программного обеспечения		3	3	3	
Тема 10. Методики гибкой разработки		7	7	5	
Итого (5 семестр):		34	34	32	зач.

### 4.2. Содержание учебного материала

Тема 1. Технологии разработки информационных систем. Программные продукты

Понятие информационной системы (ИС); Основные современные тенденции развития ИС; Определение технологии разработки ИС; Факторы, влияющие на развитие технологий разработки ИС; Методы, технология и инструментальные средства разработки программных продуктов; Поставленная задача. Виды требований к проекту; Показатели эффективности проекта.

Тема 2. Технологический цикл разработки программных систем. Жизненный цикл программ

Этапы жизненного цикла; Водопадная модель жизненного цикла. ГОСТ; Итеративная модель жизненного цикла; Инкрементная модель жизненного цикла; Метафоры разработки; Макеты.

Тема 3. Планирование управления проектами. Проектирование программного обеспечения. Автоматизация проектирования программных продуктов

Структура затрат; Человеко-час и мифический человеко-месяц; Управление сложностью; Закон Брукса; Проблема масштабирования и распараллеливания; Метрики и их использование в процессе разработки; Модель СОСОМО I и СОСОМО II; Принципы построения, структура и технология использования САПР ПО.

Тема 4. Тестирование, отладка и обеспечение качества. Способы эффективного хранения и обработки данных

Понятие тестирования. Виды тестирования; Тестирование методом "белого" и "черного ящика"; Bug-tracking системы (системы отслеживания ошибок); Системный подход к тестированию; Предварительное создание тестов; Инструментальные средства тестирования; Недостатки самостоятельного тестирования своего кода разработчиками; Абстрактные структуры данных; Эффективное хранение и обработка данных; Отдел контроля качества (Quality Assurance). Его функции; Внешние и внутренние характеристики качества ПО.

Тема 5. Коллективная работа по созданию программ, контроль версий

Исторический экскурс, система CVS; Назначение систем контроля версий (Version Control System, VCS); Основные характеристики систем контроля версий; Сценарий работы с системой контроля версий; Подход к выбору системы контроля версий; Обзор популярных систем: Subversion, GIT, Mercurial; Системы совместной работы с документацией; Использование облачных сервисов для совместной разработки документации; Системы совместной работы над устранением ошибок; Средства общения как способ организации совместной работы: совещания, эл. почта, форумы, IM, видеоконференции, социальные сети и блогосфера.

Тема 6. Организация труда в коллективе и инструментальные средства поддержки

Типизация специалистов с точки зрения психологии. Пирамида Маслоу; Проблема интерфейсов и иерархии подчиненности; Закон Конвея; Матричный метод; Метод главного хирурга; Кольцевые схемы фирмы Microsoft.

Тема 7. Управление качеством. Стандарты ГОСТ, СММ

Характеристики качества ПО; Методики повышения качества ПО; Методики разработки, включающие действия, направленные на контроль качества; Относительная эффективность отдельных методов повышения качества и их комбинаций; Главный закон контроля качества; Стандарты ISO; Стандарт Capability Maturity Model (СММ).

Тема 8. Документирование. Сопровождение

Единая система программной документации (ГОСТ ЕСПД); Техническое задание; Программа и Методика Испытаний (ПИИ); Руководство пользователя; Руководство программиста; Исходный код с комментариями; Основные задачи сопровождения; Условия при которых прекращается сопровождение.

Тема 9. Реинжиниринг программного обеспечения

Реинжиниринг как перевод программы со старых языков на новые; Методики реинжиниринга; Инструментальные средства реинжиниринга.

Тема 10. Методики гибкой разработки

Методология гибкой разработки ПО (Agile programming). Обзор популярных методологий; Экстремальное программирование (eXtreme Programming); Основные идеи XP: Заказчик всегда рядом, парное программирование, игра в планирование, разработка тестов до начала разработки, рефакторинг, коллективное владение, непрерывная интеграция; Scrum - методология разработки ПО в спринтерском режиме; Основные принципы Scrum, артефакты, роли, митинги.

### 4.3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

**Подготовка к лекции.** Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к практическому занятию.** Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о

наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к семинарскому занятию.** Самостоятельная подготовка к семинару направлена: на развитие способности к чтению научной и иной литературы; на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах; на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия; на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам; на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации; на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам; на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем. Время на подготовку к семинару по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к коллоквиуму.** Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии. Время на подготовку к коллоквиуму по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к контрольной работе.** Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

**Подготовка к зачету.** Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

**Подготовка к экзамену.** Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку

студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Литература, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Ульянов, Владимир Сергеевич. Технологии разработки программного обеспечения [Текст] : учеб. пособие / В. С. Ульянов ; ред. Е. А. Черкашин ; рец. И. С. Абдрахимов; Иркутский гос. ун-т, Ин-т мат., экон. и информ. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 108 с.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебная аудитория для проведения:**

- занятий лекционного типа,
- занятий семинарского (практического) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение:

Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (семинарского типа), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения занятий лекционного типа обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

### **6.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.**

Оснащение:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

### **6.3. Программное обеспечение**

Приложение для чтения PDF-файлов, браузер для просмотра интернет контента, приложение для создания PDF-файлов.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **7.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**Список вопросов для промежуточной аттестации:**

1. Технологии разработки информационных систем. Программные продукты
2. Технологический цикл разработки программных систем. Жизненный цикл программ
3. Планирование управления проектами. Проектирование программного обеспечения. Автоматизация проектирования программных продуктов
4. Тестирование, отладка и обеспечение качества. Способы эффективного хранения и обработки данных
5. Коллективная работа по созданию программ, контроль версий
6. Организация труда в коллективе и инструментальные средства поддержки
7. Управление качеством. Стандарты ГОСТ, СММ
8. Документирование. Сопровождение
9. Реинжиниринг программного обеспечения
10. Методики гибкой разработки