

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт прикладной математики, физики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

_____ К.С. Хорьков

«30» 08 _____ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

направление подготовки / специальность

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Мобильные и Интернет-технологии
(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение теоретических основ и получение практических навыков разработки документации при создании и сопровождении программных изделий.

Основные задачи, решаемые для достижения цели освоения дисциплины:

1. Изучение регламента, стандартов, принципов разработки и методов проектирования программного обеспечения.
2. Изучение методов управления проектированием программного обеспечения и организации коллектива разработчиков.
3. Овладение навыками выполнения цикла проектирования программного обеспечения, разработки спецификаций и тестов.
4. Формирование навыков работы со стандартными методологиями разработки программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» относится к дисциплинам часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Знать: базовые принципы системного анализа; правила составления аналитических документов; правила оформления ссылок на библиографические описания; основные философские понятия и теории, связанные с описанием устройства окружающего мира, а также их связь с законами и принципами развития, формулируемыми общественно-гуманитарными, естественными и техническими науками; Уметь: выделять базовые составляющие задачи; осуществлять декомпозицию задачи; соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках технологии разработки программного обеспечения; формулировать альтернативные подходы к решению задач в рамках технологии разработки программного обеспечения, в том числе на основе обобщения законов и методов различных наук, результатов из информационных источников; Владеть: опытом использования индуктивного и дедуктивного подходов к решению задач технологии разработки программного обеспечения; практическим опытом работы с информационными источниками; навыками использования диалектического метода познания при анализе и синтезе информации различной природы и в различном контексте;	Отчёты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к лабораторным работам. Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. УК-3.2. Умеет строить отношения с	Знать: различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. Уметь: строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. Владеть: практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах,	Отчёты по лабораторным работам.

команде	окружающими людьми, с коллегами. УК-3.3. Владеет практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации. УК-4.2. Умеет выразить свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации. УК-4.3. Владеет навыками составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках.	Знать: литературную форму государственного языка РФ; основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке; требования к деловой коммуникации; правила грамматики, нормы употребления лексики и фонетики государственного и иностранного языков в объёме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов; основную терминологию выбранных областей профессиональной деятельности на иностранном языке; общие требования, правила и ограничения публичных выступлений; функциональные стили и жанры государственного языка РФ; функциональные стили и жанры иностранного языка; Уметь: выразить свои мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации; выразить свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации; вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм; выбирать вспомогательные средства (словари, справочники, системы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственный и обратно; создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках; составлять план выступления, продумывать предполагаемые вопросы; определять функциональную принадлежность и жанр заданного текста на государственном и иностранном языках; Владеть: навыками делового общения на государственном языке РФ с использованием вербальных и невербальных средств; навыками делового общения на иностранном языке с использованием вербальных и невербальных средств; навыками перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратно; опытом публичного выступления, представления материалов по заданной теме на государственном и иностранном языках; опытом составления текстов разных функциональных стилей и жанров на государственном и иностранном языках;	Отчёты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к лабораторным работам. Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.
УК6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать	Знать: основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития, самообучения. Владеть :способами управления своей	Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации

<p>основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития, самообучения. УК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.</p>	<p>познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей</p>	
<p>ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение</p>	<p>ПК-1.1. Знает методики разработки требований к системе, методы классического системного анализа, стандарты оформления технических заданий, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, языки формализации функциональных спецификаций, принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения, основные концепции и атрибуты качества программного обеспечения. ПК-1.2. Умеет выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе, определять источники информации для требований к системе, выполнять тестирование системы с целью проверки её реализации на соответствие требованиям, формулировать и оформлять запросы на изменение требований, проводить анализ исполнения требований, вырабатывать варианты их реализации, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений, выбирать и использовать средства и варианты реализации программного обеспечения. ПК-1.3. Владеть навыками планирования работ по разработке требований к системе, анализа проблемной ситуации,</p>	<p>Знать: возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; методы и средства проектирования программного обеспечения и баз данных; языки формализации функциональных спецификаций; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; основные концепции и атрибуты качества программного обеспечения; механизмы авторизации и аутентификации; стили написания кода; Уметь: проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; выбирать средства и варианты реализации программного обеспечения; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; Владеть: навыками оценки возможностей, времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; навыками согласования требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами; навыками оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач; навыками разработки и согласования технических спецификаций на программное обеспечение; навыками формирования и предоставления отчетности в соответствии с установленными регламентами; навыками проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов; навыками выбора стиля написания кода;</p>	<p>Отчёты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к лабораторным работам. Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.</p>

	<p>согласования целей создания системы с заинтересованными лицами, оформления технического задания на систему, представления концепции, технического задания и изменений в них заинтересованным лицам, оценки возможностей, времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению, разработки и согласования технических спецификаций на программное обеспечение, формирования и предоставления отчетности в соответствии с установленными регламентами, проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов.</p>		
<p>ПК-2. Способен анализировать требования к программному средству</p>	<p>ПК-2.1. Знает методы анализа и тестирования требований к программному средству, методы анализа, проектирования и разработки программного обеспечения. ПК-2.2. Умеет тестировать требования к программному средству, оформлять документацию по тестированию, анализировать требования на соответствие принятым стандартам и методам проектирования, использовать современные CASE-средства. ПК-2.3. Владеет навыками проверки осуществимости функционирования и сопровождения программного средства, определения возможности введения изменений и дополнений требований к программному средству.</p>	<p>Знать: методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе; методы классического системного анализа; методы проведения интервью с поставщиками требований; стандарты оформления технических заданий; Уметь: выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе; определять источники информации для требований к системе; формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей; оценивать соответствие требованиям существующих систем и их аналогов; выполнять тестирование системы с целью проверки её реализации на соответствие требованиям; формулировать и оформлять запросы на изменение требований; Владеть: навыками планирования работ по разработке требований к системе; навыками анализа проблемной ситуации; навыками участия в совещаниях рабочих групп; навыками оформления требований заинтересованных лиц в документе бизнес-требований; навыками согласования целей создания системы с заинтересованными лицами; навыками оформления технического задания на систему; навыками представления концепции, технического задания и изменений в них заинтересованным лицам;</p>	<p>Отчёты по лабораторным работам. Контрольные вопросы к лабораторным работам. Контрольные вопросы к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

**Тематический план
форма обучения – очная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Проблемы разработки, инженерия и конструирование программного обеспечения	5	1-3	4		2	6/75	10	рейтинг-контроль №1
2	Жизненный цикл программного обеспечения	5	4-11	7		9	18/72	35	рейтинг-контроль №2
3	Постановка задачи и спецификация программы	5	12-18	7		7	17/81	36	рейтинг-контроль №3
Всего за 5 семестр:		5	18	18		18	41/76	81	экзамен (27 часов)
4	Методологии проектирования программных продуктов	6	1-3	8	6	6	6/75	20	
5	Автоматизированные средства создания программного обеспечения и управления проектами	6	4-10	14	2	2	11/78	16	рейтинг-контроль №1
6	Тестирование и отладка программных систем	6	11-12	4	4	4	3/75	18	
7	Оценка качества программного обеспечения	6	13-15	6	2	2	4/66	18	рейтинг-контроль №2
8	Оценка стоимости программного обеспечения	6	16-17	4	2	2	3/75	18	
9	Внедрение и сопровождение программных продуктов.	6	17-18	4	2	2	3/75	18	рейтинг-контроль №3
Всего за 6 семестр:		6	18	36	18	18	30/74	108	зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР		-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине		5-6		54	18	36	71/74	189	экзамен зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине (5 семестр)

Раздел 1. Проблемы разработки, инженерия и конструирование программного обеспечения

Тема 1. Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Классификация

Рассматривается введение в дисциплину, определяется предмет, основные понятия и термины, применяемые в курсе. Рассматривается классификация программного обеспечения

Тема 2. Роль программного обеспечения и компьютеров в производстве, социальной жизни и науке.

Рассматривается история развития программного обеспечения, ее роль в современном мире. Описывается современная инженерия и проблемы разработки программного обеспечения. Сложность программного обеспечения

Раздел 2. Жизненный цикл программного обеспечения

Тема 3. Технология разработки и качество программного обеспечения. Системный подход к разработке программного обеспечения.

Проводится обзор современных технологий разработки и оценки качества программного обеспечения с точки зрения системного подхода.

Тема 4. Стандарты организации процесса и разработки и программного обеспечения. Рассматриваются основные, вспомогательные и организационные процессы создания программного обеспечения с учетом современных стандартов. Приводится общий обзор процессов верификации с учетом современных стандартов.

Тема 5. Стадии жизненного цикла программных средств. Модели жизненного цикла

Приводится общий обзор различных моделей жизненных циклов. Рассматриваются основные этапы: проектирование системы, реализация, интеграция и внедрение, процессы функционирования и сопровождения. Проводится обзор жизненного цикла «водопад с обратной связью», итеративных пошаговых жизненных циклов (спиральная модель, Rational Unified Process, Model Driven Architecture, быстрая разработка с короткими итерациями).

Раздел 3. Постановка задачи и спецификация программы

Тема 6. Выявление требований к программной системе. Работа с заказчиком.

Рассматриваются основные приемы, применяемые при обследовании системы, общении с заказчиком, планировании разработки, составлении технического задания. Указываются методы детального анализа предметной области, принятия окончательного решения о необходимости создания информационной системы, проектирования общей архитектуры системы, выбора метода проектирования. Приводится структура и примеры технических заданий.

Тема 7. Формирование и анализ требований.

Рассматривается структурный анализ. Производится построение диаграммы потоков данных. Рассматриваются методы, ориентированные на структуры данных. Производится обзор моделей данных. Рассматриваются объектные модели. Раскрывается понятие прототипирования программ.

Содержание лекционных занятий по дисциплине (6 семестр)

Раздел 4. Методологии проектирования программных продуктов

Тема 8. Методы архитектурного и детального проектирования

Рассматривается архитектурное и детальное проектирование. Производится структурирование системы, в результате формируются модели структур, модели управления. Рассматриваются принципы модульной декомпозиции. Приводятся основные подходы к проектированию программ: процедурное, логическое, функциональное, объектно-ориентированное. Рассматриваются метод структурного проектирования, проектирование для потока данных, метод проектирования Джексона.

Тема № 9. Технологии быстрой разработки программного обеспечения

Рассматривается технология экстремального программирования, SCRUM технология. Оцениваются преимущества и недостатки технологий быстрой разработки программного обеспечения. Рассматривается организация коллективной работы над проектом при использовании технологий быстрой разработки.

Тема № 10. Объектно-ориентированное проектирование программной системы

Рассматриваются принципы объектно-ориентированного проектирования (абстрагирование, инкапсуляция, модульность, иерархия), методы объектно-ориентированного анализа для выявления классов и объектов, виды отношений между объектами и классами, абстрактные структуры данных. Раскрывается процесс объектно-ориентированного проектирования. Изучаются основные конструкции языка UML. Рассматривается модель окружения системы и модель использования системы. Приводятся примеры проектирования архитектуры и специфицирования интерфейсов системы. Рассматриваются современные CASE-средства объектно-ориентированного проектирования.

Раздел 5. Автоматизированные средства создания программного обеспечения и управления проектами

Тема № 11. Инструментарий технологии разработки программного обеспечения.

Рассматриваются CASE-средства, их основные типы и роль, которую они играют в поддержке процессов создания программного обеспечения.

Тема № 12. Средства информационной поддержки программных проектов и изделий (CALS технологии)

Рассматриваются современные средства управления проектами, их применение при разработке и сопровождении программных продуктов. Раскрывается использование средств коллективного владения кодом при создании корпоративных информационных систем.

Раздел 6. Тестирование и отладка программных систем

Тема № 12. Тестирование и отладка программных систем

Рассматриваются принципы верификации и тестирования программ. Описываются процессы и средства тестирования программных компонентов. Раскрываются технологические этапы и стратегии и методы систематического тестирования программ. Приводятся примеры прямого и обратного тестирования. Рассматриваются современные программные средства автоматизации тестирования.

Раздел 7. Оценка качества программного обеспечения

Тема № 13. Оценка качества программного обеспечения.

Рассматриваются методики оценки качества программного обеспечения. Реализуется процессный подход к оценке качества программного обеспечения. Приводятся принципы выбора характеристик качества в проектах программных средств. Выделяются основные факторы, определяющие качество сложных программных средств, свойства и атрибуты качества функциональных возможностей сложных программных средств. Оцениваются конструктивные характеристики качества сложных программных средств: характеристики качества баз данных, характеристики защиты и безопасности функционирования программных средств. Приводятся примеры выбора и формирования требований к характеристикам качества программного средства. Реализуются процессы оценивания характеристик и испытания программных средств. Приводятся примеры организации и методов оценивания характеристик сложных комплексов программ.

Раздел 8. Оценка стоимости программного обеспечения

Тема № 14. Оценка стоимости программного обеспечения

Рассматривается проблема оценки затрат и времени, необходимых для выполнения определенных этапов проекта. Раскрываются различные методы оценки. Приводится пример на основе модели СОСОМО.

Раздел 9. Внедрение и сопровождение программных продуктов.

Тема № 15. Внедрение и сопровождение программных продуктов.

Описывается планирование процесса внедрения программного продукта. Рассматриваются основные задачи решаемые на этапе внедрения. Описывается процесс устранения ошибок на этапе внедрения. Демонстрируется реализация технической поддержки пользователей на этапе сопровождения. Формируется организация документирования программных средств – требования к документации сложных программных средств.

Содержание практических занятий по дисциплине (6 семестр)

Раздел 1. Проблемы разработки, инженерия и конструирование программного обеспечения

Тема 1. Пакеты прикладных программ

Целью работы является закрепление практических навыков работы по построению модели предметной области пакета прикладных программ по выбранной теме.

Раздел 2. Жизненный цикл программного обеспечения

Тема 2. Стадии и процессы жизненного цикла программного обеспечения

Целью работы является закрепление практических навыков работы по структуре жизненного цикла информационных систем

Раздел 3. Постановка задачи и спецификация программы

Тема 3. Общие сведения об управлении проектами

Целью работы является закрепление практических навыков работы по управлению жизненным циклом информационных систем

Раздел 4. Методологии проектирования программных продуктов

Тема 4. Классификация проектов

Целью работы является закрепление практических навыков работы по классификация проектов информационных систем

Раздел 5. Автоматизированные средства создания программного обеспечения и управления проектами

Тема 5. CASE-технологии разработки информационных систем

Целью работы является закрепление практических навыков работы по применению CASE-технологий при проектировании информационных систем

Тема 6. Концептуальная фаза

Целью работы является закрепление практических навыков работы по управлению жизненным циклом информационных систем на концептуальной фазе.

Тема 7. Подготовка технического предложения

Целью работы является закрепление практических навыков работы по подготовка технического предложения при проектировании информационных систем

Тема 8. Проектирование

Целью работы является закрепление практических навыков работы при проектировании информационных систем

Тема 9. Разработка

Целью работы является закрепление практических навыков работы при разработке информационных систем.

Раздел 6. Тестирование и отладка программных систем

Тема 10. Тестирование и верификация

Целью работы является закрепление практических навыков тестирования и верификации при разработке информационных систем

Раздел 7. Оценка качества программного обеспечения

Тема 11. Оценка качества при разработке информационных систем

Целью работы является закрепление практических навыков оценки качества при разработке информационных систем

Раздел 8. Оценка стоимости программного обеспечения

Тема 12. Оценка стоимости программного обеспечения информационной системы

Целью работы является закрепление практических навыков оценки стоимости при разработке информационных систем

Раздел 9. Внедрение и сопровождение программных продуктов.

Тема 12. Ввод системы в эксплуатацию

Целью работы является закрепление практических навыков работы при вводе информационной системы в эксплуатацию.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине (5 семестр)

Раздел 1. Проблемы разработки, инженерия и конструирование программного обеспечения

Тема 1. Требования к программной системе

Лабораторная работа № 1 «Анализ проблемы. Постановка задачи»

Цель работы – сформировать навыки: работы с реальными заказчиками программных систем;

идентификации заинтересованных лиц и интервью с ними; анализа полученного материала; формулирования проблемы, ее актуальности и потребностей заинтересованных лиц.

Лабораторная работа № 2 «Разработка и анализ требований к программной системе»

Цель работы – Описать и проанализировать информационную систему в соответствии с выбранным вариантом, распределить роли в группе разработчиков.

Раздел 2. Жизненный цикл программного обеспечения

Лабораторная работа № 3 «Моделирование объекта автоматизации»

Цели работы: познакомиться с методологией ARIS; сформировать навыки работы в среде ARISToolset; сформировать навыки разработки организационных диаграмм и диаграмм бизнес-процессов (VAD и eEPC)

Раздел 4. Методологии проектирования программных продуктов

Лабораторная работа № 4. «Техническое задание»

Цель работы – сформировать навыки разработки и оформления технического задания на разработку автоматизированных систем в соответствии с ГОСТ

Содержание лабораторных занятий по дисциплине (6 семестр)

Лабораторная работа № 5. «Разработка спецификаций. Формальные модели»

Цель работы: научиться создавать формальные модели и на их основе определять спецификации разрабатываемого программного обеспечения.

Лабораторная работа № 6. «Разработка спецификаций. Структурный и функциональный подходы»

Цель работы – изучить вопросы проектирования программного обеспечения

Лабораторная работа № 7. «Разработка спецификаций. Модель функционирования. UML подход»

Цель работы – научиться формировать диаграммы вариантов использования и диаграммы кооперации для формирования модели процесса, в рамках которого будет функционировать проектируемое программное средство.

Раздел 5. Автоматизированные средства создания программного обеспечения и управления проектами

Лабораторная работа № 8. «Реализация программного обеспечения»

Цель работы: разработать программный продукт в соответствии с заданным вариантом.

Раздел 6. Тестирование и отладка программных систем

Лабораторная работа № 9. «Тестирование программы методом белого ящика»

Цель работы – изучить методы тестирования логики программы, формализованные описания результатов тестирования и стандарты по составлению схем программ.

Раздел 7. Оценка качества программного обеспечения

Лабораторная работа № 10. «Оценка качества программного обеспечения»

Цель работы – знакомство с основными методиками оценки качества и надежности программных систем.

Раздел 8. Оценка стоимости программного обеспечения

Лабораторная работа № 11. «Оценка стоимости программного обеспечения»

Цель работы – научиться оценивать стоимость работ по сопровождению программного обеспечения по методике СОСОМО.

Раздел 9. Внедрение и сопровождение программных продуктов.

Лабораторная работа № 12. «Внедрение программного обеспечения и документация»

Цель работы – научиться составлять программную документацию пользователей.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Контрольные вопросы рейтинг-контроля 5 семестр:

Рейтинг-контроль 1

Вариант 1

- Вопрос 1. Роль ПО и компьютеров в производстве, социальной жизни и науке.
- Вопрос 2. Инженерия ПО.
- Вопрос 3. Сложность реальной предметной области, сложность описания поведения больших дискретных систем, сложность управления коллективом разработчиков.
- Вопрос 4. Основные направления развития программного обеспечения.

Вариант 2

- Вопрос 1. Современные тенденции и проблемы программной инженерии.
- Вопрос 2. Проблемы, возникающие при общении с заказчиками программных систем.
- Вопрос 3. Сложность оценки качества программного обеспечения.
- Вопрос 4. Классификация современного программного обеспечения.

Вариант 3

- Вопрос 1. Проблемы разработки ПО и пути их разрешения.
- Вопрос 2. Конструирование ПО.
- Вопрос 3. Основные тренды в развитии программного обеспечения
- Вопрос 4. Оценка сложности программного обеспечения

Вариант 4

- Вопрос 1. Оценка стоимости ошибок при разработке программного обеспечения.
- Вопрос 2. Основные подходы к разработке программного обеспечения.
- Вопрос 3. Преграды на пути выявления требований при разработке программного обеспечения.
- Вопрос 4. Классификация программного обеспечения.

Рейтинг-контроль 2

Вариант 1

- Вопрос 1. Раскройте понятие технологии разработки программного обеспечения.
- Вопрос 2. Из каких этапов состоит процесс разработки программного обеспечения.
- Вопрос 3. Опишите каскадную модель жизненного цикла.
- Вопрос 4. Опишите последовательность действий при макетировании.

Вариант 2

- Вопрос 1. Раскройте понятие технологии разработки программного обеспечения.
- Вопрос 2. Из каких этапов состоит процесс разработки программного обеспечения.
- Вопрос 3. Опишите итерационную модель жизненного цикла.
- Вопрос 4. Опишите стандарты, регламентирующие процесс разработки программного обеспечения.

Вариант 3

- Вопрос 1. Раскройте понятие технологии разработки программного обеспечения.
- Вопрос 2. Из каких этапов состоит процесс разработки программного обеспечения.
- Вопрос 3. Опишите спиральную модель жизненного цикла.

Вопрос 4. Опишите стандарты, регламентирующие процесс верификации программного обеспечения.

Вариант 4

Вопрос 1. Раскройте понятие технологии разработки программного обеспечения.

Вопрос 2. Из каких этапов состоит процесс разработки программного обеспечения.

Вопрос 3. Опишите объектно-ориентированную модель жизненного цикла.

Вопрос 4. Опишите стандарты, регламентирующие процесс оценки качества программного обеспечения.

Рейтинг-контроль 3

Вариант 1

Вопрос 1. Приведите классификацию требований к программному обеспечению.

Вопрос 2. Какие структуры данных используются в процессе разработки современного программного обеспечения?

Вопрос 3. Какие модели взаимодействия программного обеспечения с внешней средой применяются при структурном подходе?

Задача 1. Разработать SADT из 4 блоков (детализировать один из блоков), DFD (контекстную и детализацию), ER из 4 сущностей - диаграммы для автоматизированной системы Банкомат.

Вариант 2

Вопрос 1. Приведите классификацию требований к программному обеспечению.

Вопрос 2. Какие структуры данных используются в процессе разработки современного программного обеспечения?

Вопрос 3. Какие модели взаимодействия программного обеспечения с внешней средой применяются при структурном подходе?

Задача 1. 4. Разработать SADT из 4 блоков (детализировать один из блоков), DFD (контекстную и детализацию), ER из 4 сущностей - диаграммы для автоматизированной системы Супермаркет.

Вариант 3

Вопрос 1. Приведите классификацию требований к программному обеспечению.

Вопрос 2. Какие структуры данных используются в процессе разработки современного программного обеспечения?

Вопрос 3. Какие модели взаимодействия программного обеспечения с внешней средой применяются при структурном подходе?

Задача 1. Разработать SADT из 4 блоков (детализировать один из блоков), DFD (контекстную и детализацию), ER из 4 сущностей - диаграммы для автоматизированной системы Склад.

Вариант 4

Вопрос 1. Приведите классификацию требований к программному обеспечению.

Вопрос 2. Какие структуры данных используются в процессе разработки современного программного обеспечения?

Вопрос 3. Какие модели взаимодействия программного обеспечения с внешней средой применяются при структурном подходе?

Задача 1. Разработать SADT из 4 блоков (детализировать один из блоков), DFD (контекстную и детализацию), ER из 4 сущностей - диаграммы для автоматизированной системы Гостиница.

Контрольные вопросы рейтинг-контроля 6 семестр:

Рейтинг-контроль 1

Вариант 1

Вопрос 1. Раскройте суть метода пошаговой детализации?

Вопрос 2. Для чего используются структурные карты Консантайна?

Вопрос 3. Раскройте назначение диаграммы вариантов использования?

Задача 1. Разработать диаграммы вариантов использования и кооперации для автоматизированной системы Банкомат.

Вариант 2

Вопрос 1. Раскройте суть метода пошаговой детализации?

Вопрос 2. Для чего используются структурные карты Джексона?

Вопрос 3. Раскройте назначение диаграммы кооперации?

Задача 1. Разработать диаграммы вариантов использования и кооперации для автоматизированной системы Супермаркет.

Вариант 3

Вопрос 1. Раскройте суть метода пошаговой детализации?

Вопрос 2. Для чего используются структурные карты Джексона?

Вопрос 3. Раскройте назначение диаграммы кооперации?

Задача 1. Разработать диаграммы вариантов использования и кооперации для автоматизированной системы Супермаркет.

Вариант 4

Вопрос 1. Раскройте суть метода пошаговой детализации?

Вопрос 2. Для чего применяются CASE технологии при проектировании?

Вопрос 3. Раскройте назначение диаграммы классов?

Задача 1. Разработать диаграммы вариантов использования и кооперации для автоматизированной системы Склад.

Рейтинг-контроль 2

Вариант 1

Вопрос 1. Опишите порядок разработки тестов методом белого ящика?

Вопрос 2. Какие методы оценки качества программного обеспечения применяются?

Задача 1. Найти минимальный набор тестов для программы нахождения вещественных корней квадратного уравнения.

Вариант 2

Вопрос 1. Опишите порядок разработки тестов методом черного ящика?

Вопрос 2. Какие методы оценки качества программного обеспечения применяются?

Задача 1. Оцените число ошибок в единицу времени по модели Джолинского-Миранды.

Вариант 3

Вопрос 1. Опишите порядок использования модульного тестирования?

Вопрос 2. Какие количественные характеристики оценки надежности программного обеспечения применяются?

Задача 1. Имеются циклы FOR I: = 1 TO 500 DO X[I]: = 0; FOR J: = 1 TO 500 DO Y[J]: = 0;. Оптимизировать.

Вариант 4

Вопрос 1. Опишите порядок разработки тестов методом белого ящика?

Вопрос 2. Какие методы оптимизации программного обеспечения применяются?

Задача 1. Имеется цикл FOR I: = 1 TO 100 DO FOR J: = 1 TO 10 DO X: = Y*Z + C[I, J]. Оптимизировать его.

Рейтинг-контроль 3

Вариант 1

Вопрос 1. Какие виды программных документов составляются с целью сопровождения программного обеспечения?

Вопрос 2. Какие методы оценки стоимости программного обеспечения используются?

Задача 1. Некая программа с помощью метода функциональных точек была оценена в 10 KSLOC. По модели COCOMO—II провести предварительную оценку трудоемкости (рассчитать показатели PM и E) при средней оценке уровня фактора SF_j и низкой оценки уровня множителя трудоемкости EM_j . Указать режим использования COCOMO и оценить количество необходимого персонала.

Вариант 2

Вопрос 1. Какие виды программных документов составляются с целью сопровождения программного обеспечения?

Вопрос 2. Какие методы оценки стоимости программного обеспечения используются?

Задача 1. Некая программа с помощью метода функциональных точек была оценена в 70 KSLOC. По модели COCOMO—II провести предварительную оценку трудоемкости (рассчитать показатели PM и E) при высокой оценке уровня фактора SF_j и высокой оценки уровня множителя трудоемкости EM_j . Указать режим использования COCOMO и оценить количество необходимого персонала.

Вариант 3

Вопрос 1. Какие виды программных документов составляются с целью сопровождения программного обеспечения?

Вопрос 2. Какие методы оценки стоимости программного обеспечения используются?

Задача 1. Некая программа с помощью метода функциональных точек была оценена в 500 KSLOC. По модели COCOMO—II провести предварительную оценку трудоемкости (рассчитать показатели PM и E) при очень высокой оценке уровня фактора SF_j и очень высокой оценки уровня множителя трудоемкости EM_j . Указать режим использования COCOMO и оценить количество необходимого персонала.

Вариант 4

Вопрос 1. Какие виды программных документов составляются с целью сопровождения программного обеспечения?

Вопрос 2. Какие методы оценки стоимости программного обеспечения используются?

Задача 1. Некая программа с помощью метода функциональных точек была оценена в 40 KSLOC. По модели COCOMO—II провести предварительную оценку трудоемкости (рассчитать показатели PM и E) при низкой оценке уровня фактора SF_j и низкой оценки уровня множителя трудоемкости EM_j . Указать режим использования COCOMO и оценить количество необходимого персонала.

Экзаменационные вопросы по дисциплине (5 семестр):

1. Перечислите основные характеристики программ.
2. Приведите существующую классификацию программного обеспечения.
3. Дайте определение и перечислите основные характеристики системного программного обеспечения.
4. Дайте определение и перечислите основные характеристики прикладного программного обеспечения.
5. Дайте определение и охарактеризуйте инструментарий технологии программирования.
6. Что такое промышленный программный продукт. Дать определения пакета прикладных программ, программной системы.
7. Жизненный цикл программного обеспечения. Дать краткую характеристику каждого этапа.

8. Почему программные системы сложны. Привести пять признаков сложной системы.
9. Техническое задание. Перечислить и охарактеризовать разделы, входящие в техническое задание.
10. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. Жизненный цикл унифицированного процесса.
11. Изобразите и охарактеризуйте базовую RAD-модель ЖЦ. В чем заключаются ее отличия, преимущества и недостатки по сравнению с классической каскадной моделью?
12. Изобразите и охарактеризуйте каскадную модель ЖЦ с обратными связями. В чем заключаются ее преимущества и недостатки по сравнению с классической каскадной моделью?
13. Перечислите шаги процедуры выбора модели ЖЦ ПС и систем, предложенной Институтом SQI.
14. Работа с кадрами. Перечислить роли разработчиков и дать характеристику каждой из них.
15. Дать определения проекта, процесса, продукта с точки зрения унифицированного процесса разработки программного обеспечения.
16. Какова стоимость исправления ошибок в ПО на различных стадиях его разработки?
17. Что такое «управление требованиями»?
18. В чем заключается анализ проблемы?
19. Какие виды ограничений на создаваемое ПО необходимо выявить в процессе работы над требованиями?
20. Каковы существующие методы выявления требований к ПО?
21. Приведите эксплуатационные требования к ПО.
22. Перечислите функциональные требования к ПО.
23. Чем определяется выбор архитектуры ПО?
24. Охарактеризуйте статические и полустатические структуры данных.
25. Охарактеризуйте динамические структуры данных.
26. Приведите понятие модуля. Характеристики модуля.
27. Какие существуют методы разработки модулей?
28. Что такое спецификации процессов?
29. Опишите элементы диаграммы переходов состояний.
30. Какие бывают функциональные диаграммы?
31. Опишите элементы диаграммы потоков данных.
32. Что такое диаграммы «сущность—связь»?
33. Опишите варианты использования системы.
34. Чем описывается поведение системы?

Задачи к экзамену

1. Разработать иерархию диаграмм потоков данных программы сортировки одномерных массивов.
2. Необходимо разработать информационную систему по заказу некоторой оптовой торговой фирмы, которая должна выполнять следующие действия:
 - хранить информацию о покупателях;
 - печатать накладные на отпущенные товары;
 - следить за наличием товаров на складе.
3. Построить диаграмму состояний для моделирования поведения банкомата.
4. Построить диаграмму деятельности торговой компании, обслуживающей клиентов по телефону. Подразделениями компании являются отдел приема и оформления заказов, отдел продаж и склад.
5. Построить диаграмму развертывания для системы удаленного обслуживания клиентов банка.
6. Построить диаграмму переходов состояний программы, активно не взаимодействующей с окружающей средой

7. Построить диаграмму переходов торгового автомата, активно взаимодействующего с покупателем.
8. Разработать функциональные диаграммы уточнения спецификаций программы сортировки одномерного массива с использованием нескольких методов.
9. Построить детализирующая диаграмма потоков данных программы сортировки одномерного массива в нотации Гейна-Сарсона
10. Спроектировать программный комплекс «АРМ администратора спорткомплекса», для этого разработать диаграмму классов, диаграмму SADT из нескольких блоков, один детализировать, диаграмму ER, контекстную диаграмму DFD и ее детализацию.

Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине (6 семестр):

1. Описать функциональную схему.
2. Описать метод пошаговой детализации.
3. Для чего используется методика структурных карт?
4. Описать технику структурных карт Джексона.
5. Приведите классификацию CASE-средств.
6. Опишите Жизненный цикл по методологии RAD.
7. Раскройте принципы объектного подхода при проектировании.
8. Опишите диаграммы коопераций.
9. Приведите основополагающие практики XP проектирования.
10. Назовите известные вам языки программирования и перечислите их особенности.
11. Как происходит выбор среды программирования?
12. Сравните технологию .NET с технологией Java.
13. Перечислите основные сведения о защите программных продуктов.
14. Назовите криптографические средства защиты.
15. Дайте определение программным средствам защиты.
16. Какие правовые средства защиты ПП вам известны?
17. Что такое коллективная разработка ПО?
18. Что такое система контроля версий?
19. Опишите основные особенности современных систем контроля версий.
20. Опишите уровни тестирования
21. Опишите основные виды программных ошибок и способы их обнаружения.
22. Опишите принципы тестирования методом белого ящика.
23. Опишите принципы тестирования методом черного ящика.
24. Опишите основные методы автоматизации тестирования?
25. Раскройте основные особенности интеграционного тестирования?
26. В чем заключается системное тестирование?
27. Какие методы оптимизации эффективности программ существуют?
28. Приведите классификацию отказов ПО.
29. Как оценивается внутренняя характеристика надежности?
30. Каковы количественные характеристики надежности программ?
31. Какие методы отладки программ применяются сегодня?
32. Перечислите методы оценки стоимости ПО.
33. Опишите линейный метод.
34. Опишите метод функциональных точек.
35. Какие существуют модификации метода функциональных точек?
36. Приведите методы оценки стоимости ПО с использованием эмпирических данных.
37. Охарактеризуйте СОСОМО и СОСОМО II.
38. Как производится оценка эффективности ПО на этапе эксплуатации?
39. Что такое показатели ТСО и ROI?
40. Какие виды программных документов необходимы для сопровождения ПО?
41. Как составляется пояснительная записка?

42. Каким образом составляется руководство пользователя?
43. Как составляется руководство системного администратора?

Задачи к зачету с оценкой:

1. Разработать структурную карту Константайна для задачи сортировки одномерного массива с помощью алгоритмов Пузырька, прямого выбора и Шелла
2. Разработать функциональную схему программного комплекса для задачи сортировки одномерного массива различными методами
3. Применить метод пошаговой детализации для задачи определения наибольшего значения в некотором наборе данных и вывода этих данных, поделенных на наибольшее значение.
4. С точки зрения структурного программирования Джексона разработать алгоритм программы, для предметной области. У менеджера торговой фирмы имеется файл, содержащий записи о принтерах со следующими полями: фирма-производитель, марка, скорость печати, стоимость, количество единиц на складе. Эти поля образуют структуру входных данных. По запросу менеджера программа выдает сведения о нужных покупателю принтерах в соответствии с критерием поиска. Критерием может быть: цена, скорость или фирма-производитель. Выходными данными является список, содержащий наименования выбранных принтеров.
5. Разработать диаграмму классов для некоей компании — класс «Компания», которая состоит из нескольких отделов — класс «Отдел», каждый из которых располагается в своем офисе — класс «Офис», имеет штаб-квартиру класс «Штаб-квартира» и содержит штат сотрудников — класс «Person», сведения о которых содержатся в системе кадрового учета. Каждый из вышеприведенных классов обладает своими атрибутами и операциями и связан с другими классами определенным типом отношений.
6. Разработать диаграмму коопераций, иллюстрирующую взаимоотношения компании с составляющими ее отделами и сотрудниками.
7. Как можно оптимизировать следующую конструкцию: $C1 := 5. + B1 * D ** 2$; $C2 := B + SIN(R)$; $C3 := A(1) * A(2)$; $C := (C1 + C2) * C3$;
8. Как можно оптимизировать следующую конструкцию: **IF** A= 1**THEN**... ; **IF** A=2**THEN**... ; **IF** A= 3**THEN**... ;
9. Как можно оптимизировать следующую конструкцию: **FOR** I = 1 **TO** 200 **DO** **IF** K = 2 **THEN** A(I) = B(I)*C(I) **ELSE** A (I) = B (I) + 2;
10. Программа с помощью метода функциональных точек была оценена в 200 KSLOC. По модели СОСОМО—II провести предварительную оценку трудоемкости (рассчитать показатели РМ и Е) при средней оценке уровня фактора SF_j и низкой оценки уровня множителя трудоемкости EM_j. Указать режим использования СОСОМО и оценить количество необходимого персонала.

Вопросы для контроля самостоятельной работы

5 семестр:

1. Введение в технологии разработки программных средств. История развития технологии разработки программного обеспечения. Определения технологии разработки программного обеспечения.
2. Основные понятия и определения. Программное средство. Программный продукт. Система. Жизненный цикл программных средств.
3. Почему программные системы сложны. Привести пять признаков сложной системы.
4. Жизненный цикл программных средств. Стандарт ISO/IEC 12207:2008 ЖЦ. Основные процессы жизненного цикла программного обеспечения.
5. Жизненный цикл программных средств. Стандарт ISO/IEC 12207:2008 ЖЦ. Вспомогательные процессы жизненного цикла программного обеспечения.

6. Жизненный цикл программных средств. Стандарт ISO/IEC 12207:2008 ЖЦ. Организационные процессы жизненного цикла программного обеспечения.
7. Базовые стратегии разработки программных средств и систем. Достоинства. Недостатки. Выбор стратегии в зависимости от характеристик проекта.
8. Определение и описание требований к ПО. Стандарты на разработку требований. Проектирование требований к ПО
8. CASE средства разработки требований, управление требованиями к ПО с помощью CASE средств.
9. Техническое задание. Перечислить и охарактеризовать разделы, входящие в техническое задание.
10. Работа с кадрами. Перечислить роли разработчиков и дать характеристику каждой из них.
11. Дать определения проекта, процесса, продукта с точки зрения унифицированного процесса разработки программного обеспечения.
12. В чем преимущества организованного процесса разработки программного обеспечения.
13. Особенности этапа проектирования
14. Диаграмма потоков данных, отличие от блок-схем
15. Шаги метода Джексона

6 семестр:

1. Виды архитектур.
2. Модели управления
3. Связанность модулей и ее типы
4. Отличие сцепления по данным от сцепления по управлению
5. Методологии функционального моделирования IDEF0
6. Использование языка UML при проектировании сложных программных систем. Какие диаграммы используются в UML для создания моделей программной системы.
7. Диаграмма вариантов использования, ее назначение. Рассказать о варианте использования и действующем лице. Правила построения диаграммы вариантов использования.
8. Понятие класса и объекта. Что может быть объектом. Что такое атрибут и операция.
9. Пять критериев проверки правильности построения класса.
10. Диаграмма классов. Ее назначение. Что она включает. Рассказать об основных видах связей между классами.
11. Дать определение тестированию и отладке. Особенности и объекты тестирования. Автономное и комплексное тестирование.
12. Методы тестирования черного ящика
13. Методы тестирования белого ящика
14. Информационные потоки процесса тестирования
15. Расчет цикломатической сложности
16. Тестирование условий. Тестирование циклов
17. Направления тестирования. Стратегия тестирования. Контрольный лист тестирования модуля.
18. Локализация ошибок. Классификация ошибок. Безопасное программирование.
19. Оценки ошибок.
20. Что такое качество с точки зрения квалиметрии. Дать определение свойству и показателю качества ПО. Основные задачи решаемые при оценке качества.
21. Оценка качества программного обеспечения. Методы оценки свойств программного обеспечения
22. Оценка стоимости разработки программного обеспечения. Линейный метод.
23. Метод функциональных точек
24. Оценка с использованием эмпирических данных

25. Методы СОСОМО
 26. Методы оценки эффективности ПО на этапе эксплуатации.
 27. Документирование. Состав и содержание документов прилагаемых к программной системе.
 28. Внедрение программного комплекса. Планирование испытаний.
 29. Внедрение программного комплекса. Подготовка тестовых данных. Анализ результатов испытаний.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература		
Зубкова Т.М., Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зубкова Т.М. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 468 с.	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017852.html
Соловьев Н.А., Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: учебное пособие / Соловьев Н.А. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 111 с.	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016855.html
Бова В.В., Основы проектирования информационных систем и технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бова В. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 105 с.	2018	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527175.html
Дополнительная литература		
Волкова Т.В., Проектирование компонентов автоматизированных систем в примерах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Волкова Т.В. - Оренбург: ОГУ, 2017.	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017845.html
Карпович Е.Е., Жизненный цикл программного обеспечения [Электронный ресурс] / Карпович Е.Е. - М. : МИСиС, 2016. - 130 с.	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/MIS068.html
Магазанник В.Д., Человеко-компьютерное взаимодействие [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Д. Магазанник - М. : Логос, 2017. - 408 с.	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986991818.html

6.2. Периодические издания

Теоретический и прикладной научно-технический журнал "Программная инженерия". - Режим доступа: <http://novtex.ru/prin/rus/>

2. Международный журнал "Программные продукты и системы".- Режим доступа: <http://www.swsys.ru>

3. Журнал «Computer» .- Режим доступа: <https://www.computer.org>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения промежуточной аттестации (переаттестации), а также помещения для самостоятельной работы.

Переаттестация проводится в мультимедийной аудитории (420-3, 430-3 или 431-3), либо в компьютерном классе 511б-3 (или аналогичном компьютерном классе в зависимости от сетки расписания).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения для самостоятельной работы:

- 1) MS Word;
- 2) MS PowerPoint;
- 3) MS Visual Studio.

Рабочую программу составил ст. преп. каф. ФиПМ Бухаров Д.Н. _____
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент
Генеральный директор ООО «ФС Сервис» _____ Д.С. Квасов
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и прикладной математики
Протокол № 1 от 30.08.2022 года
И.о. заведующего кафедрой _____ С.И. Абрахин
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.
Протокол № 1 от 30.08.2022 года
Председатель комиссии _____ С.И. Абрахин
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20__ / 20__ учебный года
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20__ / 20__ учебный года
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20__ / 20__ учебный года
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____