Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

Документ подписан
простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лустенков Михаил Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата:10.10.2023

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского университета

_____ Ю.В. Машин

«28» 06 2021 г.
Регистрационный № УД-010304/б.1.в.15/р

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль)) Разработка программного обеспечения
Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	**4**
Семестр	7
Лекции, часы	14
Лабораторные занятия, часы	44
Зачет, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	58
Самостоятельная работа, часы	50
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: Программное обеспечение информационных технологий
(название кафедры)

Составитель: Ю. В. Вайнилович
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (уровень бакалавриата) утвержденным приказом № 11 от 10.01.2018 г. и учебным планом рег.№ 010304-2 от 26.03.21г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий» 26.03.2021 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой _____ В. В. Кутузов

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета «16» июня 2021 г., протокол №7.

Зам. председателя
Научно-методического совета _____ С.А. Сухоцкий

Рецензент:
Овсянников Константин Валерьевич, ведущий специалист ИООО «ЭпамСистемз»
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Высшая математика» _____ В. Г. Замураев

Ведущий библиотекарь _____ О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела _____ В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые технологии разработки программного обеспечения.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

−основные особенности и проблемы современных программных проектов;

−методические основы создания современных программных систем;

−методы структурного и объектно-ориентированного анализа и проектирования программных комплексов;

−основы методов моделирования бизнес-процессов и спецификации требований;

−требования предъявляемые к современным технологиям создания программного обеспечения.

уметь:

−анализировать, тестировать и проводить отладку алгоритмов;

−применения технологий инженерии программного обеспечения.

владеть:

−различными методами решения задач,

−средствами инженерии программного обеспечения.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1. Дисциплины (модули). «Часть блока 1, формируемая участниками образовательных отношений».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

−Объектно-ориентированное программирование.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

−Управление продуктом и проектами.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях, будут применены при прохождении производственной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-6	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Основные понятия методологии проектирования информационных систем. Сбор, анализ и документирование требований к программным системам	Цели и содержание методологии проектирования ИС. Этапы развития технологий проектирования ИС. Жизненный цикл (ЖЦ) ИС. Модели жизненного цикла: каскадная, модель с промежуточным контролем, спиральная. Стандарты, регламентирующие ЖЦ ПО и ИС. Подготовка к сбору информации. Сбор информации. Проверка и согласование информации Коммуникация требований. Классификация требований к системе. Документирование требований к системе. Уточнение и моделирование требований. Проверка качества требований. Прототипы. Спецификация требований.	ПК-6
2	Основные понятия языка моделирования UML и методология RUP	Основные этапы развития языка UML и принятые стандарты. Разработчики графической нотации и специфика ее использования в процессе создания масштабируемых программных систем Основные понятия языка моделирования UML и методология RUP. Концептуальная модель UML.	ПК-6
3	Диаграмма вариантов использования	Диаграмма вариантов использования как концептуальное представление поведения разрабатываемой системы. Сценарии вариантов использования, их графическая интерпретация. Применение шаблонов сценариев при разработке диаграмм вариантов использования.	ПК-6
4	Диаграмма классов	Диаграмма классов как логическое представление структуры разрабатываемой системы. Понятие класса в контексте объектно-ориентированного анализа и проектирования. Синтаксис записи атрибутов и операций классов в нотации языка UML 2. Понятие интерфейса и его графическое изображение. Основные отношения на диаграмме классов и их графическая нотация. Ассоциация и ее специальные формы.	ПК-6
5	Диаграммы деятельности	Особенности графического представления диаграмм деятельности в нотации языка UML 2. Понятие узла деятельности и узла объекта. Потоки управления и объектов. Ветвление и распараллеливание потока управления с помощью специальных символов. Центральный буфер и хранилище данных. Особенности графического изображения диаграммы деятельности с дорожками. Использование диаграмм деятельности для моделирования бизнес-процессов.	ПК-6
6	Диаграммы последовательности	Диаграмма последовательности как логическое представление поведения разрабатываемой системы. Понятие линии жизни классов и сообщений, их графическая нотация. Представление времени на	ПК-6

		диаграмме последовательности. Комбинированные фрагменты, их нотация и семантика. Особенности использования логических условий в комбинированных фрагментах языка UML 2. Временные ограничения и их запись.	
7	Диаграмма компонентов. Диаграмма развертывания	Диаграмма компонентов как модель представления физической структуры разрабатываемой системы. Понятие компонента программной системы и его графическая нотация. Семантика компонента в контексте реализации классов логической модели. Порты, интерфейсы и соединители на диаграмме компонентов. Особенности построения диаграммы компонентов в качестве модели архитектуры разрабатываемой программной системы. Диаграмма развертывания как модель представления физической архитектуры распределенной информационной системы. Понятия, устройства и среды выполнения, их графическая нотация. Основные отношения на диаграмме развертывания и их графическое представление. Различные способы представления отношения развертывания. Пути коммуникации и аннотирования манифестов. Представление физических аспектов материальных ресурсов, задействованных в реализации системы	ПК-6

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема1. Основные понятия методологии проектирования информационных систем. Сбор, анализ и документирование требований к программным системам	2	Лр №1 Анализ текущего состояния предметной области.	2	2	ЗЛР	3
2			Лр №2 Разработка бизнес-требований с использованием инструмента Lean Canvas	2	2		
			Лр №2 Разработка бизнес-требований с использованием инструмента Lean Canvas	2	2	ЗЛР	4
3	Тема 2. Основные понятия языка моделирования UML и методология RUP	2	Лр №3 Применение техники Impact Mapping стратегического планирования	2	2	ЗЛР	3
4			Лр №4 Описание архетипов пользователей	2	2		
			Лр №4 Описание архетипов пользователей	2	2	ЗЛР	4
5	Тема 3. Диаграмма вариантов использования	2	Лр №5 Построение карты пользовательских историй	2	2	ЗЛР	4
6			Лр №6 Написание пользовательских историй (User Story Writing)	2	2		
			Лр №6 Написание пользовательских историй (User Story Writing)	2	2	ЗЛР	4

7	Тема 4. Диаграмма классов	2	Лр №7 Написание критериев приемки (Acceptance Criteria)	2	2	ЗЛР	4
8			Лр №8 Построение диаграммы вариантов использования. Спецификация вариантов использования	2	2		
			Лр №8 Построение диаграммы вариантов использования. Спецификация вариантов использования	2	2	ЗЛР ПКУ	4 30
Модуль 2							
9	Тема 5. Диаграммы последовательности	2	Лр №9 Построение диаграммы классов	2	2	ЗЛР	4
10			Лр №10 - Построение диаграмм взаимодействия информационной системы	2	2		
			Лр №10 - Построение диаграмм взаимодействия информационной системы	2	2	ЗЛР	4
11	Тема 6. Диаграммы последовательности	2	Лр №11 - - Построение диаграмм последовательности информационной системы	2	2	ЗЛР	4
12			Лр №12 - Построение диаграммы компонентов	2	3	ЗЛР	4
			Лр №13 Построение диаграммы развертывания	2	3	ЗЛР	4
13	Тема 7. Диаграмма компонентов. Диаграмма развертывания	2	Лр №14 Построение диаграммы состояний информационной системы	2	3		
14			Лр №14 Построение диаграммы состояний информационной системы	2	3	ЗЛР	4
15			Лр №15 – Разработка системной документации	2	3	ЗЛР ПКУ	3 30
			Лр №15 – Разработка системной документации	2	3	ЗЛР ПА (зачет)	3 40
	Итого	14		44	50		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	1, 2, 4, 6,7			10
2	Проблемные / проблемно-ориентированные	3, 5			4
4	С использованием ЭВМ			1-15	44
	ИТОГО	14		44	58

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету, лабораторным работам	15

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
	ПК-6Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение		
	ПК-6.2 Способен анализировать требования к программному обеспечению, разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие, проектировать программное обеспечение		
1	Пороговый уровень	Знать преимущества использования объектно-ориентированного подхода при проектировании сложных программных продуктов.	Знает преимущества использования объектно-ориентированного подхода при проектировании сложных программных продуктов.
2	Продвинутый уровень	Уметь осуществлять объектно-ориентированный анализ предметной области, разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	Умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ предметной области, разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие
3	Высокий уровень	Владеть навыками применения объектно-ориентированных подходов и инструментальных средств проектирования программного обеспечения	Владеет навыками применения объектно-ориентированных подходов и инструментальных средств проектирования программного обеспечения

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-6Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	
Знает преимущества использования объектно-	Вопросы к лабораторным работам и зачету.

ориентированного подхода при проектировании сложных программных продуктов.	
Умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ предметной области, разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	Вопросы к лабораторным работам и зачету.
Владеет навыками применения объектно-ориентированных подходов и инструментальных средств проектирования программного обеспечения	Вопросы к лабораторным работам и зачету.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 1 до 3 баллов. При этом 1 балл начисляется за выполнение работы и 2 балла за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончанию модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.5 Критерии оценки зачета

«зачтено» - студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«не зачтено» - студент не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- Выполнение тестовых заданий;
- Подготовка к зачету;
- Изучение нормативных документов;
- Подготовка к аудиторным занятиям.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;

– оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;

– сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Моделирование информационных систем на платформе SOFTWARE IDEAS MODELER : учеб, пособие / О.И. Бедердинова, Л.В. Кремлева, С.В. Протасова. — М. : ИНФРА-М. 2019. — 166 с.	—	znanium.com
2	Технология разработки программного обеспечении : учеб, пособие / Л.Г. Гагарина. Е.В. Кокорева. Б.Д. Сидорова-Вис налчл ; пол ред. Л.Г. Гагариной. - VI : ИД «ФОРУМ : ИНФРА-М. 2019. - 400 с. - (Высшееобразование: Бакалавриат).	—	znanium.com

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Заботина, Н. Н. Методы и средства проектирования информационных систем : учебное пособие / Н.Н. Заботина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 331 с.	—	znanium.com

7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.3.1 Методические рекомендации

1 Проектирование программного обеспечения. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» дневной формы обучения, Могилев, 2021 (электронный вариант)

7.3.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционным темам 1-7.

7.3.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

1 Enterprise Architect Trial Edition. Свободно распространяемая

2. Платформа интерактивной доски для совместной работы miro.com.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории « а. 518/2». рег. номер ПУЛ-4/518.2-20.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Проектирование программного обеспечения»

направление подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»

направленность (профиль) «Разработка программного обеспечения»

на 2022-2023 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнений и изменений нет	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Программное обеспечение информационных технологий»
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 10 от «_08_» ____04____ 2022 г.)

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук., доцент _____ В.В. Кутузов
(ученая степень, ученое звание)

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета

канд. техн. наук., доцент _____ И.И. Маковецкий
(ученая степень, ученое звание)

«18» 04 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Высшая математика» _____ В. Г. Замураев
(название выпускающей кафедры данной специальности)

Ведущий библиотекарь _____ О.С. Шустова

Начальник учебно-методического отдела _____ В.А. Кемова

«18» 04 2022 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Проектирование программного обеспечения»

направление подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»

направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

на 2023-2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	п. 7.3.1 Методические рекомендации считать в новой редакции: 1. Проектирование программного обеспечения: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» дневной формы обучения./ Сост. Ю. В. Вайнилович. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2023	Издание новых методических рекомендаций в соответствии со сводным планом изданий на 2023г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Программное обеспечение информационных технологий»
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 9 от «28» 03 2023 г.)

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук., доцент (ученая степень, ученое звание) _____ В.В. Кутузов

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета
(название факультета, выпускающего по данной специальности)

канд. физ.-мат. наук., доцент (ученая степень, ученое звание) _____ И.И. Маковецкий

«15» 05 2023

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Высшая математика» _____ В.Г. Замураев
(название выпускающей кафедры данной специальности)

Ведущий библиотекарь _____ О.С. Шустова

Начальник учебно-методического отдела _____ О.Е. Печковская

«15» 05 2023