

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Н. Здрок

«02» июля 2021 г.

Регистрационный № УД – 10410/уч.

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ
СТЕКА ТЕХНОЛОГИЙ ENTERPRISE JAVA**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 03 03 Прикладная математика (по направлениям)

Направление специальности

1-31 03 03-01 Прикладная математика (научно-производственная
деятельность)

2021 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-31 03 03-2013 и учебных планов G31-173/уч., G31и-190/уч. от 30.05.2013.

СОСТАВИТЕЛИ:

Курбацкий А.Н., заведующий кафедрой технологий программирования факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, доктор технических наук, профессор;

Басько Д.В., преподаватель кафедры технологий программирования факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Парамонов А.И., доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой технологий программирования Белорусского государственного университета
(протокол № 16 от 28.05.2021);

Советом факультета прикладной математики и информатики БГУ
(протокол № 11 от 22.06.2021).

Заведующий кафедрой

технологий программирования



А.Н. Курбацкий

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – ознакомление студентов с современными архитектурными подходами в области разработки промышленного программного обеспечения (ПО), формирование теоретических знаний в области проектирования, разработки и развертывания промышленного ПО и навыков проектирования и реализации программных решений на основе платформы Java EE.

Задачи учебной дисциплины:

1. Изучение подходов и методов проектирования и разработки промышленного ПО.
2. Формирование практических умений и навыков применения методов проектирования и разработки для реализации промышленных программных продуктов.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к **циклу** дисциплин специализации компонента учреждения высшего образования. В современном информационном обществе существует востребованность в специалистах по архитектурным подходам построения промышленного ПО, техническим платформам для проектирования промышленного ПО и типам решаемых задач промышленным ПО.

В дисциплине уделяется достаточное внимание изучению систем менеджмента клиентов (CRM), методам обработки больших данных в реальном времени, аналитическим методам обработки больших данных, искусственному интеллекту в задачах промышленного ПО.

Программа составлена с учетом **межпредметных связей** с учебными дисциплинами. Основой для изучения учебной дисциплины являются учебные дисциплины I ступени высшего образования «Программирование», «Операционные системы».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Разработка программного обеспечения на основе стека технологий Enterprise Java» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- ЛК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным вырабатывать порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

социально-личностные компетенции:

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

ПК-2. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области прикладной математики.

ПК-4. Профессионально ставить задачи, вырабатывать идеи и принимать решения

ПК-5. Владеть современными методами математического моделирования систем и процессов, участвовать в исследованиях новых методов и технологий.

ПК-6. Владеть методами автоматизации научных исследований и применять их в своей работе.

ПК-7. Разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы исследования математических моделей естественнонаучных, производственных и социально-экономических задач.

ПК-8. Разрабатывать, эксплуатировать и сопровождать соответствующие программные компьютерные системы.

ПК-9. Пользоваться методами и средствами прикладной математики и программирования при разработке программного обеспечения соответствующих технологических задач.

ПК-10. Обрабатывать полученные результаты, анализировать их с учетом имеющихся научно-технологических достижений.

ПК-11. Владеть алгоритмическим мышлением и современными языками программирования для программной реализации алгоритмов решения задач.

ПК-12. Анализировать варианты и находить оптимальные проектные решения.

ПК-19. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-21. Разрабатывать, представлять и согласовывать необходимые материалы.

ПК-27. Разрабатывать бизнес-планы создания новых информационных технологий.

ПК-28. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий.

ПК-29. Разрабатывать новые информационные технологии на основе математического моделирования и оптимизации.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- архитектурные подходы для проектирования промышленного ПО;
- технические платформы для построения промышленных программных продуктов;

- методы решения задач в области промышленного программирования.

уметь:

- оценивать эффективность применения архитектурных решения промышленного ПО;

- обеспечивать критерии оценки применения инструментов проектирования, разработки и развертывания промышленного ПО.

владеть:

- навыками проектирования и разработки промышленного ПО на основе Java EE;

- навыками развертывания и масштабирования промышленных программных продуктов.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в пятом семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Разработка программного обеспечения на основе стека технологий Enterprise Java» отведено:

- для очной формы получения высшего образования – 54 часа, в том числе 34 аудиторных часа из них: лекции – 34 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации –зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Архитектурные подходы построения промышленного ПО и типы решаемых задач

Тема 1.1. Введение в промышленное программное обеспечение

Понятие промышленного программного обеспечения. Тенденции развития промышленного прикладного ПО (приложение, контейнеризация, кроссплатформенность, сетевые функции, безопасность и надежность).

Тема 1.2. Архитектурные подходы построения промышленного ПО

Архитектура программного обеспечения. Архитектуры построения промышленных приложений. Интеграционные архитектуры.

Тема 1.3. Технические платформы для проектирования промышленного ПО

Виды технических платформ для проектирования промышленного ПО. Языковые средства для промышленных программных продуктов (Javascript, Java, Python, .NET, Go, PHP). Сервисные средства для промышленных приложений. Базы данных. Очереди (Queue Managers). Кэши (Caches). Сервисы обмена сообщениями (Message Services). Хранилища данных (Storages). Поисковые движки (Search Engines).

Тема 1.4. Типы решаемых задач промышленным ПО

Системы менеджмента клиентов (CRM). Методы обработки больших данных. Обработка больших данных в реальном времени. Аналитические методы обработки больших данных. Хранение больших объемов данных. Системы поиска. Искусственный интеллект в задачах промышленного ПО.

Тема 1.5. Влияние типа задачи на архитектурное решение

Виды архитектуры программного обеспечения. Монолитное ПО. Микросервисная архитектура. Смешанные решения.

Раздел 2. Развертывание и масштабирование промышленного ПО

Тема 2.1. Облачные сервисы для развертывания промышленного ПО

Основы облачных сервисов для разработки ПО. Современные облачные решения на примере AWS, Google Cloud, MS Azure, IBM Cloud и Heroku.

Тема 2.2. Системы автоматического развертывания и масштабирования

Современные подходы для автоматического развертывания промышленного ПО. Применение Docker. Проектирование и развертывание решений на основе Kubernetes.

Раздел 3. Разработка промышленного программного обеспечения на основе Java EE

Тема 3.1. Основы Java EE и методологии разработки промышленного ПО

Введение в Java EE. Зачем нужна платформа Java EE. Компоненты Java EE. Современные методологии разработки на примере JEE, JPA, Hibernate, Spring. Инструменты промышленной разработки.

Тема 3.2. Архитектура Java EE приложений

Введение в архитектуры Java EE ПО. Проектирование архитектуры Java EE приложений. Уровни и слои приложений. Технологии применяемые на различных архитектурных уровнях.

Тема 3.3. Сборка промышленного ПО

Сборка программных средств. Файлы описания. Модули Java EE и их виды. Реализация непрерывной поставки и непрерывной интеграции.

Тема 3.4. Развертывание и масштабирование промышленного ПО Java EE

Методы развертывания промышленного Java EE ПО на основе контейнерных решений или промышленного сервера. Развертывание программного продукты. Управление доступом на основе ключей и протоколов. Масштабирование программного продукта Java EE.

Тема 3.5. Использование интеграционных серверов

Сервер приложений. Обзор серверов приложений Java и Java EE. GlassFish Server. JBoss Enterprise Application Platform. WildFly. Apache Tomcat. Apache TomEE. Apache Geronimo.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Архитектурные подходы построения промышленного ПО и типы решаемых задач	10						
1.1	Введение в промышленное программное обеспечение	2						собеседование
1.2	Архитектурные подходы построения промышленного ПО	2						собеседование
1.3	Технические платформы для проектирования промышленного ПО	2						собеседование
1.4	Типы решаемых задач промышленным ПО	2						проект
1.5	Влияние типа задачи на архитектурное решение	2						реферат
2	Развертывание и масштабирование промышленного ПО	8						
2.1	Облачные сервисы для развертывания промышленного ПО	4						собеседование
2.2	Системы автоматического развертывания и масштабирования	4						собеседование
3.	Разработка промышленного программного обеспечения на основе Java EE	16						
3.1	Основы Java EE и методологии разработки промышленного ПО	4						коллоквиум

3.2	Архитектура Java EE приложений	2						собеседование
3.3	Сборка промышленного ПО	2						реферат
3.4	Развертывание и масштабирование промышленного ПО Java EE	4						собеседование
3.5	Использование интеграционных серверов	4						реферат
	Всего	34						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Бринк Х. Машинное обучение. / Х. Бринк, Дж. Ричардс, Ф. Феверолф. — СПб.: Питер, 2017. — 336 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
2. Мэтиз, Эрик. Изучаем Python = Python Crash Course : программирование игр, визуализация данных, веб-приложения / Э. Мэтиз ; [перевел с англ. Е. Матвеев]. — 3-е изд. — СПб.: Питер, 2020. — 511 с.
3. Шилдт, Г. Java 8. Полное руководство / Г. Шилдт — 9-е изд. — М.: Вильямс, 2015. — 1377 с.
4. Эккель, Б. Философия Java / Б. Эккель. — 4-е изд. — СПб.: Питер, 2015. — 1168 с.
5. Нимейер, П. Программирование на Java. Исчерпывающее руководство для профессионалов / П. Нимейер, Д. Леук. — 4-е изд. — М.: Эксмо, 2014. — 1216 с.
6. Блинов, И. Н. Java. Промышленное программирование: практ. пособие / И.Н. Блинов, В. С. Романчик — Минск: УниверсалПресс, 2007. — 704 с
7. Sharan, K. (2017). Beginning Java 9 Fundamentals: Arrays, Objects, Modules, JShell, and Regular Expressions (Vol. Second edition). [Berkeley, CA]: Apress. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=1632186>

Перечень дополнительной литературы

1. Лафоре, Р. Структуры данных и алгоритмы JAVA / Р. Лафоре. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2013. — 704 с.
2. Гонсалвес, Э. Изучаем Java EE7 / Э. Гонсалвес. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2014. — 640 с.
3. Вязовик Н.А. - Программирование на Java - Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - 2016 - 603с. - ISBN: - Текст электронный // ЭБС ЛАНЬ - URL: <https://e.lanbook.com/book/100405>

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для диагностики компетенций в рамках учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы:

1. Устная форма: собеседование, коллоквиум.
2. Письменная форма: реферат с их устной защитой и оцениванием на основе модульно-рейтинговой системы, проект.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Разработка программного обеспечения на основе стека технологий Enterprise Java» учебным планом предусмотрен зачет.

При формировании итоговой оценки используется оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Итоговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний в итоговую оценку:

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- коллоквиум – 10%;
- реферат – 30%;
- собеседование – 50%;
- проект – 10 %.

Итоговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости.

Текущий контроль знаний проводится в соответствии с учебно-методической картой дисциплины.

Рекомендуемая тематика коллоквиума:

1. Коллоквиум «Подходы к построению промышленного ПО и типы задач».
2. Коллоквиум «Разработка, сборка, развертывание и масштабирование промышленного ПО»

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются **метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод) и метод проектного обучения**.

Кейс-метод предполагает:

- приобретение студентом знаний и умений для решения практических задач в области проектирования и разработки промышленного ПО;

- анализ ситуации, используя профессиональные знания, собственный опыт, дополнительную литературу и иные источники по теме дисциплины.

Метод проектного обучения обеспечивает:

- способ организации учебной деятельности студентов, развивающий актуальные для учебной и профессиональной деятельности навыки планирования, самоорганизации, сотрудничества и предполагающий создание собственного продукта на основе Java EE;

- приобретение навыков для решения исследовательских, творческих, социальных, предпринимательских и коммуникационных задач в области проектирования и разработки промышленного ПО.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные ресурсы: разместить на образовательном портале комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, методические указания к лабораторным занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к зачету, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

Темы реферативных работ

1. Методы промышленной разработки (не рассматриваемых в рамках учебной дисциплины).
2. Облачные технологии для развертывания промышленного ПО (на примере одной из технологий).
3. Особенности промышленной разработки на основе Java EE.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Введение в промышленное программное обеспечение.
2. Тенденции развития промышленного прикладного ПО.
3. Архитектура программного обеспечения.
4. Архитектуры построения промышленных приложений.
5. Виды технических платформ для проектирования промышленного ПО.
6. Языковые средства для промышленных программных продуктов.
7. Сервисные средства для промышленных приложений.

8. Типы решаемых задач промышленным ПО.
9. Влияние типа задачи на архитектурное решение.
10. Основы облачных сервисов для разработки ПО.
11. Современные облачные решения.
12. Современные подходы для автоматического развертывания промышленного ПО.
13. Проектирование и развертывание решений на основе Docker.
14. Проектирование и развертывание решений на основе Kubernetes.
15. Основы Java EE и методологии разработки промышленного ПО.
16. Архитектура Java EE приложений.
17. Сборка промышленного ПО.
18. Развертывание и масштабирование промышленного ПО Java EE.
19. Использование интеграционных серверов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Введение в технологию программирования	Технологий программирования	Нет	Оставить содержание учебной дисциплины без изменения, протокол № 16 от 28.05.2021

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 20_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
