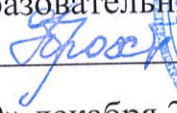


УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

 О.Г. Прохоренко

«20» декабря 2022 г.

Регистрационный № УД – 11575/уч.

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

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

**1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по
направлениям)**

Направления специальности:

**1-31 03 08-01 Математика и информационные технологии (веб-
программирование и интернет-технологии)**

2022 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 08-2021, типового учебного плана № G31-1-012/пр-тип от 31.03.2021, учебных планов № G31-1-011/уч., от 25.05.2021 г., № G31-1-003/уч. ин. от 31.05.2021, № G31-1-004/уч. з. от 31.05.2021 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Блинов И.Н., доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.И. Игнатенко, доцент кафедры математического и информационного обеспечения экономических систем УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», кандидат физико-математических наук

О.Г. Смолякова, доцент кафедры Программного обеспечения информационных технологий факультета компьютерных систем и сетей УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования
механико-математического факультета БГУ
(протокол № 4 от 30.11.2022)

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 3 от 15.12.2022)

Заведующий кафедрой



В.М. Волков

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебной дисциплине «Разработка веб-приложений» разработана для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности **1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям)** направления специальности 1-31 03 08-01 Математика и информационные технологии (веб-программирование и интернет-технологии).

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины «Разработка веб-приложений» является углубление знаний студентов в области программирования и развитие ими навыков разработки интернет-приложений на Jakarta EE.

Задачами дисциплины являются:

- получение знаний о языке Java и технологий JEE;
- углубление знаний о концепциях, положенных в основу шаблонов проектирования программных интернет-систем;
- углубление знаний написания программного кода;
- формирование знаний, необходимых для более углубленного изучения современных веб-технологий.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к **дисциплинам специализации** компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина "Разработка веб-приложений" опирается на учебную дисциплину "Технологии программирования", изучаемую в 3-4 семестрах и является базовой для проведения учебной (вычислительной) практики в 4-м семестре.

Изучение дисциплины «Разработка веб-приложений» и характер решаемых задач должны способствовать формированию у студентов основ анализа и методов современных подходов к разработке научных и прикладных задач.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Разработка веб-приложений» должно обеспечить формирование следующих универсальных, базовых профессиональных и специализированных компетенций:

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-6. Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

специализированные компетенции:

СК– 1. Осуществлять анализ контекста и поставленной проблемы, аргументированно выбирать оптимальный способ ее решения, согласовывать частичные проекты решения в общую согласованную архитектуру, выполнять реализацию проекта с учетом оценки накопленных и поступающих данных.

СК – 10. Разрабатывать информационные решения для поиска и извлечения данных, ставить и тестировать прикладные гипотезы на основе данных, разрабатывать специализированные модели машинного обучения и алгоритмы анализа данных, развертывать модели в том числе в облачной среде, осуществлять визуализацию и бизнес-анализ полученных решений.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные этапы построения информационных систем.
- принципы функционирования и взаимодействия распределенных систем на платформе JEE.
- передовые технологии разработки в области веб-программирования
- правила использования документации и учебных материалов от авторов языка Java.

уметь:

- программировать информационные системы на языке Java.
- создавать веб-приложения, взаимодействующие с базами данных.
- устанавливать и настраивать программное обеспечение сервера.
- создавать программы для клиент-серверных приложений в сети интернет.

владеть:

- методами разработки, отладки и тестирования веб-приложений.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 4-м семестре дневной формы обучения. Всего на изучение учебной дисциплины «Разработка веб-приложений» отведено:

– для очной формы получения высшего образования– 102 часа, в том числе 68 аудиторных часов, из них: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 30 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Обзор технологий JEE

Предлагаемый подход по веб-программированию, а именно система кодирования распределенных систем на основе языка Java™ обладает следующими характеристиками:

- язык программирования объектно-ориентирован, в то же время довольно прост для освоения;
- цикл разработки приложений сокращен за счет того, что система построена на основе интерпретатора;
- приложение получается автоматически переносимым между множеством платформ и операционных систем;
- за счет встроенной системы сборки мусора программист освобождается от необходимости явного управления памятью;
- в интерактивном графическом приложении удается достичь высокой производительности (быстрого отклика на ввод пользователя) за счет встроенной в систему многопоточности;
- приложение легко сопровождается и модифицируется, т.к. модули могут быть загружены с сети;
- в приложениях встроена система безопасности, не допускающая незаконного доступа и проникновения вирусов.

Тема 2. Основы клиент-серверных систем

Принципы и приемы объектно-ориентированного проектирования в отношении распределенных систем. Среды профессиональной разработки Eclipse и NetBeans. Разработка, размещение и запуск клиент-серверного приложения. Maven.

Тема 3. Паттерны проектирования

Идеология распределенных систем. Трехуровневая архитектура. Шаблон MVC. Front Controller.

Тема 4. Сервлеты

Принципы построения сервлета. Запуск сервлета. Параметры сервлета и параметры инициализации. Жизненный цикл сервлета. Обработка HTTP-запросов. Данные формы. Чтение параметров. Каналы. Сервлет. Генерация ответа сервера. Использование тэгов HTML и разработка собственных тэгов. Persistent объекты. Многозадачность. Cookie API. HttpSession. Фильтры. Безопасность.

Тема 5. ORM-технологии доступа к базам данных (JPA, JDBC)

Основные операторы и принципы программирования запросов на языке SQL. Отделение данных от их представления. Упорядочение данных. POJO-объекты. Описание запросов на метаязыке. Драйвера JDBC. Утилиты. Соединение с базой данных. Пул соединений. Выделение ресурсов

соединениям. Компилированные запросы. Хранимые процедуры. Транзакции. HTTP-запросы. Компиляция SQL-запросов к базе данных через сервлет. Обработка результатов.

Тема 6. JSP и JSF

Сценарии и директивы серверной страницы. Простейшая серверная страница. Неявные объекты. Использование методов, полей и тэгов. Сервлеты и JSP. Создание и обработка собственных JSP-тэгов. Включение внешних элементов. Директивы. Элемент plugin, param, useBean. Загрузка и задание bean-компонентов.

Тема 7. AJAX

Asynchronous Javascript And Xml. Асинхронные запросы. Обмен данными JSON и XML. Статический и динамический контент. Методы и свойства объекта XMLHttpRequest.

Тема 8. Технология Spring

Архитектура Spring. Конфигурирование. Контроллер. Жизненный цикл запроса. Создание вида. Внедрение зависимостей (Dependency Injection). Аспекто-ориентированное программирование (Aspect oriented programming – AOP).

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **Дневная форма получения образования с применением электронных средств обучения (ДО)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Обзор технологий JEE	2		2			опрос
2	Основы клиент-серверных систем	4		4			Опрос, отчет по лабораторным / домашним работам
3	Паттерны проектирования	4		4			Опрос
4	Сервисы	6		4		2	Опрос, отчет по лабораторным / домашним работам
5	ORM-технологии доступа к базам данных (JPA, JDBС)	4		4			Опрос
6	JSP и JSF	6		4		2	Опрос, отчет по лабораторным / домашним работам
7	AJAX	4		4			Опрос
8	Технология Spring	4		4			Опрос, отчет по лабораторным / домашним работам
ВСЕГО ЧАСОВ		34		30		4	Зачет

ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Эккель, Брюс. Философия Java = Thinking in Java / Брюс Эккель ; [пер. с англ. Е. Матвеев]. - 4-е полное изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2022. - 1168 с.
2. Блинов, И. Н. Java from EPAM : учебно-методическое пособие [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 1-31 03 08 "Математика и информационные технологии (по направлениям)", 1-31 03 01 "Математика (по направлениям)"] / И. Н. Блинов, В. С. Романчик. - Минск : Четыре четверти : EPAM Training Center, 2020. - 559 с.
3. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование : учебное пособие / С. В. Белугина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133920>.
4. Гонсалвес, Э. Изучаем Java EE 7. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2018. - 640 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Блинов И.Н., Романчик В.С. Методы программирования Java. – Четыре четверти, 2013. – 896 с.
2. Хорстманн К. С., Корнелл Г. Библиотека профессионала. Java 2. Том 1. Основы. – М.: “Вильямс”, 2019. – 866 с.
3. Блинов И.Н., Романчик В.С. Java. Промышленное программирование. – Универсалпресс, 2007. – 704 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Диагностика результатов учебной деятельности по дисциплине “Разработка веб-приложений” проводится, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются:

- устный опрос;
- отчет по лабораторным и домашним работам.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и лабораторных занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т. д.

Оценка отчета по лабораторным и домашним заданиям может включать актуальность исследуемой проблемы, корректность используемых методов исследования, привлечение знаний из сопредельных областей, организация работы группы

Контроль УСР проводится преподавателем с использованием ИКТ в форме опроса и проверки результатов выполнения лабораторной/домашней работы.

Полученные студентом количественные результаты учитываются как составная часть итоговой отметки по дисциплине в рамках рейтинговой системы оценки знаний студента.

Формой текущей аттестации по дисциплине “Разработка веб-приложений” учебным планом предусмотрен **зачет**.

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

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

Формирование отметки за текущую успеваемость:

- устный опрос – 20%;
- отчёт по лабораторной работе – 40%;
- отчёт по домашней работе – 40%.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей успеваемости и отметки на зачёте с учетом их весовых коэффициентов. Вес отметки по текущей успеваемости составляет 40%, отметки на зачёте – 60%.

Итоговая отметка формируется на основе следующих документов:

– Постановления Министерства образования Республики Беларусь от 29 мая 2012 г. № 53 «Об утверждении правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования»;

– Положения о рейтинговой системе оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине в БГУ, утвержденного приказом ректора БГУ от 31.03.2020 № 189-ОД;

– Критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 4. Сервлеты (2ч)

Для работы с фреймворком необходимо:

- Подготовить IDE и JDK.
- Создать новый проект на Servlets.
- Подготовить проект в IDE к работе.
- Запустить код задания и увидеть результат.

Форма контроля – опрос, отчет по лабораторной / домашней работе.

Тема 6. JSP и JSF (2ч)

Для работы с технологией необходимо:

- Подготовить IDE и JDK.
- Создать новый проект на JSP\JSF.
- Подготовить проект в IDE к работе.
- Запустить код задания и увидеть результат.

Форма контроля – опрос, отчет по лабораторной / домашней работе.

Примерная тематика лабораторных занятий

1. Генерация таблиц по переданным параметрам: заголовок, количество строк и столбцов, цвет фона.
2. Вычисление тригонометрических функций в градусах и радианах с указанной точностью, выбор функций должен осуществляться через выпадающий список.
3. Поиск слова, введенного пользователем. Поиск и определение частоты встречаемости осуществляется в текстовом файле, расположенном на сервере.
4. Вычисление объемов тел (параллелепипед, куб, сфера, тетраэдр, тор, шар, эллипсоид и т.д.) с точностью и параметрами, указываемыми пользователем.

5. Поиск и (или) замена информации в коллекции по ключу (значению).
6. Выбор текстового файла из архива файлов по разделам (поэзия, проза, фантастика и т.д.) и его отображение.
7. Выбор изображения по тематике (природа, автомобили, дети и т.д.) и его отображение.
8. Информация о среднесуточной температуре воздуха за месяц задана в виде списка, хранящегося в файле. Определить: а) среднemesячную температуру воздуха; б) количество дней, когда температура была выше среднemesячной; в) количество дней, когда температура опускалась ниже 0° С; г) три самых теплых дня.
9. Реализация адаптивного текста из цепочки в 3–4 вопроса.
10. Определение значения полинома в заданной точке. Степень полинома и его коэффициенты вводятся пользователем.
11. Вывод фрагментов текстов шрифтами различного размера. Размер шрифта и количество строк задаются на стороне клиента.
12. Информация о точках на плоскости хранится в файле. Выбрать все точки, наиболее приближенные к заданной прямой. Параметры прямой и максимальное расстояние от точки до прямой вводятся на стороне клиента.
13. Осуществить сортировку введенного пользователем массива целых чисел. Числа вводятся через запятую.
14. Реализовать игру с сервером в крестики-нолики.
15. Осуществить форматирование выбранного пользователем текстового файла так, чтобы все абзацы имели отступ ровно 3 пробела, а длина каждой строки была ровно 80 символов и не имела начальными и конечными символами пробельный символ.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются

- **методы и приемы развития критического мышления**, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления;
- **практико-ориентированный подход**, который предполагает освоение содержания образования через решения практических задач.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- изучение литературы и материалов электронных источников по проблемам дисциплины;
- выполнение домашнего задания;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- курсовые, дипломные и научно-исследовательские работы, связанные с тематикой дисциплины;
- подготовка к участию в конференциях с докладами по проблемам дисциплины.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные ресурсы, размещенные на образовательном портале смешанного и дистанционного обучения БГУ, содержащие учебные материалы (курс лекций, задания к лабораторным и домашним работам, перечень вопросов к зачёту и т. д.)

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Что входит в JEE?
2. Какие бывают WebService? RESTful сервис. Принципы работы.
3. Что такое сервер приложений? Что такое веб-сервер, в чём его отличие от сервера приложений? Привести примеры веб-сервера и сервера приложений.
4. Что такое контейнер сервлетов? Что такое сервлет?
5. Методы сервлета. Жизненный цикл сервлета.
6. Что такое jsp. Жизненный цикл.
7. Что такое сессия? Жизненный цикл.
8. Что такое request? Из чего состоит? Жизненный цикл.
9. Cookies. Как можно достать Cookies, а если Cookies удалить, можно ли достать сессию?
10. Что нужно написать в браузерной строке, чтобы обратиться к сервлету? Можно ли из браузерной строки напрямую вызвать метод сервлета?
11. Чем отличаются методы POST и GET. Если не указать напрямую, какой из этих методов выполнится по умолчанию?
12. Чем отличаются методы doPost() и doPut()? Какие методы являются идемпотентными?
13. Как сделать redirect незаметно для пользователя?
14. Какие scopes (области видимости) переменных существуют в JSP?
15. В чём различие forward и redirect?
16. Отличия getAttribute() от getParameter() в сервлете.
17. Из чего состоит url?
18. Отличие jsp:include от директивы include.
19. Применение классов `HttpServletRequestWrapper` и `HttpServletResponseWrapper`.

20. Что делает `RequestDispatcher.include()`?
21. В какой последовательности выполняются сервлет фильтры?
22. Как обрабатывается тег с телом?
23. Что нужно написать в строке браузера, чтобы обратиться к хосту, на котором установлен tomcat, развёрнуто приложение, в котором есть несколько сервлетов? Как обратиться к конкретному сервлету? Что такое `www`? Где нужно указывать порт?
24. Можно ли в `web.xml` определить сервлет без указания `url` паттерна и как к нему обратиться?
25. Что такое HTTP? Отличия HTTP 1.0 и HTTP 2.
26. Сохраняет ли `http` протокол своё состояние.
27. Как сервер понимает, что для пользователя создана сессия и не нужно её создавать?
28. Отличие авторизации от аутентификации.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название 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)
Технологии программирования	Веб-технологий и компьютерного моделирования	Нет	Вносить изменения не требуется (№ 4 от 30.11.2022)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Веб-технологий и компьютерного моделирования (протокол № ____ от ____ 202__ г.)

Заведующий кафедрой
доктор физ.-мат. наук, доцент

В.М. Волков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доктор физ.-мат. наук, доцент

С.М. Босяков