

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
математического моделирования



М.Ш. Бурлуцкая  
25.05.2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.01.01 Разработка клиент-серверных приложений**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

01.04.04 Прикладная математика

**2. Профиль подготовки:**

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

**3. Квалификация выпускника: Магистр**

**4. Форма обучения: Очная**

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра математического моделирования

**6. Составитель программы:** Бурлуцкая Мария Шаукатовна, доктор физико-математических наук, доцент

**7. Рекомендована:** Научно-методическим советом математического факультета, протокол № 0500-06 от 25.05.2023

**8. Учебный год: 2023/2024**

**Семестр: 2**

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование навыков разработки и исследования программного обеспечения компьютерных сетей;
- повышение квалификации в области научных основ и применении программного обеспечения компьютерных сетей для решения фундаментальных научных и прикладных научно-технических проблем;
- получения знаний в области теории программирования, создания и сопровождения сетевых программных средств.

*Задачи учебной дисциплины:*

- разработка алгоритмов и программных комплексов на основе модели клиент-сервер;
- планирование процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Разработка клиент-серверных приложений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен руководить проектами по созданию и эксплуатации программного обеспечения для решения инженерных и экономических задач	ПК-2.1	Знает методы и средства разработки программного обеспечения	Знать: методы и средства разработки программного обеспечения  Уметь: принимать управленческие решения и оценивать риски проектов  Владеть: навыками решения прикладных задач, используя современное прикладное программное обеспечение
		ПК-2.3	Владеет методами решения прикладных задач, используя современное прикладное программное обеспечение	

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		3 семестр	
Контактная работа	28	28	
в том числе:			
лекции	14	14	

	практические	0	0	
	лабораторные	14	14	
	курсовая работа			
	контрольные работы			
Самостоятельная работа		44	44	
Промежуточная аттестация				
Итого:		<b>72</b>	<b>72</b>	

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Введение в клиент-серверную архитектуру.	Определение и примеры клиент-серверной архитектуры. Обмен данными между клиентом и сервером. Протокол HTTP. REST API.	
1.2	Разработка клиентского приложения.	Взаимодействие по сети. Отправка HTTP запросов, обработка ответов. Обработка ошибок.	
1.3	Разработка серверного приложения.	Обработка HTTP запросов. Работа с БД. Запуск и мониторинг приложения. Работа с Docker.	
<b>2. Лабораторные занятия</b>			
2.1	Введение в клиент-серверную архитектуру.	Определение и примеры клиент-серверной архитектуры. Обмен данными между клиентом и сервером. Протокол HTTP. REST API.	
2.2	Разработка клиентского приложения.	Взаимодействие по сети. Отправка HTTP запросов, обработка ответов. Обработка ошибок.	
2.3	Разработка серверного приложения.	Обработка HTTP запросов. Работа с БД. Запуск и мониторинг приложения. Работа с Docker.	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в клиент-серверную архитектуру.	2		2	4	8
2	Разработка клиентского приложения.	6		6	20	32
3	Разработка серверного приложения.	6		6	20	32
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>72</b>

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Освоение дисциплины предполагает не только обязательное посещение обучающимся аудиторных занятий (лекций и лабораторных занятий) и активную работу на них, но и самостоятельную учебную деятельность, на которую отводится 44 часа.

Самостоятельная учебная деятельность студентов по дисциплине «Разработка клиент-серверных приложений» предполагает выполнение следующих заданий:

1) самостоятельное изучение учебных материалов по разделам дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, информационно-справочных и поисковых систем;

2) подготовку к текущим аттестациям: выполнение практических заданий, поиск необходимых для работы материалов в Интернете.

Особое внимание обучающихся направляется на освоение необходимого в дальнейшем математического аппарата.

Вопросы лекционных и практических занятий обсуждаются на занятиях в виде устного опроса – индивидуального и фронтального. При подготовке к лекционным и лабораторным занятиям, обучающимся важно помнить, что их задача, отвечая на основные вопросы плана занятия и дополнительные вопросы преподавателя, показать свои знания и кругозор, умение логически построить ответ, владение математическим аппаратом и иные коммуникативные навыки, умение отстаивать свою профессиональную позицию. В ходе устного опроса выявляются детали, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными студентами в ходе учебных занятий. Тем самым опрос выполняет важнейшие обучающую, развивающую и корректирующую функции, позволяет студентам учесть недоработки и избежать их при подготовке к промежуточным аттестациям.

Все выполняемые студентами самостоятельно задания (выполнение контрольных и лабораторных работ) подлежат последующей проверке преподавателем. Результаты текущих аттестаций учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации.

В случае необходимости перехода на дистанционный режим обучения используется электронный курс «Разработка клиент-серверных приложений» на портале «Электронный университет ВГУ»: <https://edu.vsu.ru>.

Там же размещены необходимые для усвоения курса материалы.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Клеппман М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка. / Клеппман М. O'Reilly, 2023. - 604 с.
2.	Салахалдин Д., Волков А. Изучаем Postgres 10. / Салахалдин Д., Волков А. -М.: ДМК, 2019. - 399 с.
3.	Лутц М. Изучаем Python. / Лутц М. O'Reilly, 2019. - 832 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Хориков В. Принципы юнит-тестирования / Хориков В. - СПб.: Питер, 2022. - 320 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
5.	Сайт математического факультета ВГУ. Раздел, на котором размещены методические издания: <a href="https://math.vsu.ru/wp/?page_id=937">https://math.vsu.ru/wp/?page_id=937</a> .
6.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
7.	Электронный каталог ЗНБ ВГУ : <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> .
8.	Электронный университет ВГУ: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=19958">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=19958</a> .

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

№ п/п	Источник
1.	Клеппман М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка. / Клеппман М. O'Reilly, 2023. - 604 с.
2.	Лутц М. Изучаем Python. / Лутц М. O'Reilly, 2019. - 832 с.

3.	Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете.
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>).

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации; специализированная мебель.

Для самостоятельной работы используется класс с компьютерной техникой, оснащенный необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

Перечень необходимого программного обеспечения:

Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ubuntu.com/download/desktop>),

Visual Studio Community (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>)

LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>)

Foxit Reader, браузер Mozilla Firefox, Opera или Internet.

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение в клиент-серверную архитектуру	ПК-2	ПК-2.1	Самостоятельная работа
2	Разработка клиентского приложения		ПК-2.3	Самостоятельная работа
3	Разработка серверного приложения			Самостоятельная работа
Промежуточная аттестация Форма контроля – зачет				Перечень вопросов к зачету

### 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

#### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: устных опросов, проверки домашних заданий, самостоятельных работ, контрольной работы.

**Примерный перечень задач для самостоятельной работы:**

**Тема:** Разработка клиентского приложения.

**Задание:** Разработать клиентское приложение, которое взаимодействует с внешним API по протоколу HTTP.

**Тема:** Разработка серверного приложения.

**Задание:** Разработать приложение умеющее обрабатывать HTTP запросы и CRUD API к нему.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и оценивания самостоятельной работы используются следующие **показатели:**

- 1) знание основных понятий и методов;
- 2) умение применять полученные знания и навыки для решения задач, проводить анализ полученных решений;
- 3) владение навыками хранения, поиска, сбора, систематизации, обработки и использования информации.

**Шкала оценок:**

**Зачтено:** Выполнение заданий соответствует перечисленным показателям, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные. Демонстрирует умение решать задачи, возможно с некоторыми ошибками.

**Не зачтено:** Ответы не соответствуют ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или их отсутствие.

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме собеседования по билетам с помощью нижеприведенных оценочных средств (перечень вопросов к зачету).

В билет включаются теоретический вопрос и задача из примерного перечня задач для контрольной работы.

В случае посещения обучающимся всех аудиторных занятий (лекций и лабораторных занятий) и активной работы на них, успешного выполнения элементов текущей аттестации (самостоятельные работы), оценка за промежуточную аттестацию может быть выставлена по результатам текущих аттестаций.

**Перечень вопросов к зачету:**

1. Клиент-серверная архитектура.
2. Клиентское приложение.
3. Серверное приложение.
4. API. CRUD. REST.
5. Протокол HTTP.
6. Мониторинг сервера.
7. Docker.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие **показатели:**

- 1) знание теоретических основ;
- 2) умение решать задачи;
- 3) умение работать с алгоритмами методов и информационными ресурсами;
- 4) успешное прохождение текущей аттестации.

Для оценивания результатов на зачете используется **шкала:** «зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения показаны в следующей таблице:

Критерии оценивания	Шкала оценок
Выполнение заданий соответствует перечисленным показателям, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные. Демонстрирует умение решать задачи, возможно с некоторыми ошибками.	«Зачтено»
Ответ не соответствует ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или отсутствие их.	«Не зачтено»

### 20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

1) закрытые задания (тестовые):

#### 1. Сопоставьте понятие с его определением:

- а) Клиент
- б) Сервер
- в) Протокол
- г) API

1. Потребитель услуг в клиент-серверной архитектуре;
2. Поставщик услуг в клиент-серверной архитектуре;
3. Набор правил, определяющих способ обмена данными между клиентом и сервером;
4. Интерфейс, используемый клиентом, для взаимодействия с сервером;

Ответ: а - 1; б - 2; в - 3; г - 4.

#### 2. Поверх какого протокола работает протокол HTTP?

Варианты ответа:

1. TCP
2. UDP
3. SMTP
4. FTP

#### 3. Какой тип запроса существует в протоколе HTTP?

Варианты ответа:

1. GET
2. SET
3. SEND
4. REMOVE

#### 4. По какому IP адресу клиент может подключиться к серверу, работающему на том же компьютере?

Варианты ответа:

1. 127.0.0.1

2. 0.0.0.0
3. 0.0.0.1
4. 256.0.0.1

2) открытые задания:

**1. Назовите протокол, работающий на транспортном уровне модели OSI, передающий сообщения в виде датаграмм и не гарантирующий их доставку.**

Возможные ответы:

- UDP
- udp
- User Datagram Protocol
- user datagram protocol

**Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:**

1) Задания закрытого типа (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) Задания закрытого типа (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- 0 баллов — указан хотя бы один неверный ответ.

3) Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- 0 баллов – хотя бы одно сопоставление определено неверно.

4) Задания открытого типа (короткий текст):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

5) Задания открытого типа (число):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

**Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).**