

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное автономное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 имени М. К. АММОСОВА»  
 Институт математики и информатики  
 Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИМИ

\_\_\_\_\_/ В. И. Афанасьева /  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ОД.2.1 – Объектно-ориентированное программирование**

для программы магистратуры  
 по направлению подготовки  
 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника

ОДОБРЕНО Заведующий кафедрой разработчика _____/_____/_____ Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускаю- щей кафедрой ИТ _____/_____/_____ Протокол № __ от «__» _____ 20__ г. Руководитель программы* _____/_____/_____ «__» _____ 20__ г.	РЕКОМЕНДОВАНО Нормоконтроль в составе ОП пройден _____/_____/_____ Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» Председатель УМК ИМИ _____/И. В. Николаева/ Протокол УМК № _____ от «__» _____ 20__ г.		Эксперт УМК ИМИ _____/_____/_____ «__» _____ 20__ г.

# 1. АННОТАЦИЯ

## к рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.2.1 – Объектно-ориентированное программирование Трудоемкость 3 з. е.

### 1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью изучения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» является: знакомство с понятиями и овладение практическими навыками объектно-ориентированного программирования (ООП).

*Краткое содержание дисциплины.* Принципы ООП. Средства ООП в Си++. UML и шаблоны ОО проектирования. Обобщенное программирование и STL. Средства ООП в Java. Средства тестирования и совместной разработки ПО.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1. *Перечень планируемых результатов обучения*

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОК-8 : способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы), ОПК-1 : способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ПК-18 : способностью к разработке программного обеспечения для создания трехмерных изображений, ПК-6 : пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО)	В результате изучения дисциплины обучающийся должен: <u>знать:</u> принципы объектно-ориентированной разработки программ; <u>уметь:</u> – объяснять принципы объектно-ориентированного подхода к проектированию программного обеспечения; – читать UML-диаграммы классов, вариантов использования и последовательностей; – читать код классов чужих программ на языках Java и Си++; – распознавать простые случаи использования паттернов объектно-ориентированного проектирования; – использовать наследование для реализации отношений «является» и «имеет»; <u>владеть навыками:</u> – составления несложных UML-диаграмм классов, вариантов использования и последовательностей; – проектирования, релизации и тестирования простых объектно-ориентированных программ на Java и Си++; – использования контейнерных классов стандартной библиотеки шаблонов языка Си++.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Таблица 2. Содержательно-логические связи дисциплины

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины	Коды учебных дисциплин, практик	
		на которые опирается содержание дисциплины	для которых содержание дисциплины выступает опорой
Б1.В.ОД.2.1	Объектно-ориентированное программирование	–	Б1.В.ДВ.1.1 – Распределенные объектные технологии, Б1.В.ДВ.1.2 – Объектные базы данных, Б1.В.ДВ.3.1 – Программирование на языке Питон, Б1.В.ДВ.3.2 – Разработка Java-приложений, Б1.В.ДВ.4.1 – Разработка клиент-серверных приложений, Б1.В.ДВ.5.1 – Алгоритмы цифровой обработки изображений, Б1.В.ДВ.5.2 – CASE-системы разработки ПО

### 1.4. Язык преподавания

Русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Таблица 3. Выписка из учебного плана

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ОД.2.1 – Объектно-ориентированное программирование	
Курс изучения	1	
Семестр(ы) изучения	1	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Курсовой проект / курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения		
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 (3)	
<b>Трудоемкость (в часах)</b> (сумма строк №1, 2, 3), в т. ч.:	108	
<b>№ 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т. ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.)	59	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	12	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т. п.)	–	
- лабораторные работы	42	
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5	
<b>№ 2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	49	
<b>№ 3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	–	

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Таблица 4

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с прим-м ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с прим-м ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с прим-м ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с прим-м ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Тема 1. Принципы ООП.	6	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Тема 2. Средства ООП в Си++.	25	2	0	0	0	10	0	0	0	1	12
Тема 3. Обобщенное программирование и STL	17	2	0	0	0	6	0	0	0	1	8
Тема 4. Средства ООП в Java.	30	2	0	0	0	12	0	0	0	1	15
Тема 5. UML и шаблоны ОО проектирования	17	2	0	0	0	6	0	0	0	1	8
Тема 6. Средства тестирования и совместной разработки ПО	13	2	0	0	0	4	0	0	0	1	6
ВСЕГО ЧАСОВ	108	12	0	0	0	42	0	0	0	5	49

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

##### Тема 1. Принципы ООП.

Эволюция методологий программирования. Основные принципы объектного подхода. Наследование и отношения между объектами.

##### Тема 2. Средства ООП в Си++.

Пространства имен. Перегрузка. Классы. Доступ к членам класса. Наследование. Виртуальные методы. Особенности копирующих конструкторов. Особенности перегрузки операторов. Проблемы множественного наследования. Обработка исключений

##### Тема 3. Обобщенное программирование и STL

Шаблоны функций. Шаблоны классов. Наследование и шаблоны. Контейнеры STL. Итераторы. Алгоритмы. Поточные классы.

##### Тема 4. Средства ООП в Java.

Базовые типы Java, объекты, классы, пакеты. Доступ к членам класса. Интерфейсы. Наследование. Виртуальные методы. Многопоточные приложения.

##### Тема 5. UML и шаблоны ОО проектирования

Унифицированный язык проектирования UML. Основные виды диаграмм UML. Идея шаблона проектирования, различные подходы к выделению шаблонов. Шаблоны «Наблюдатель», «Итератор», «Одиночка», «Адаптер», «Фасад», «Фабрика».

##### Тема 6. Средства тестирования и совместной разработки ПО

Библиотека JUnit. Подходы к совместной разработке ПО с использованием средств управления версиями.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

При проведении занятий и организации СРС используются традиционные технологии сообщающего обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде: проведение лекционных занятий, самостоятельная работа с источниками. Предусмотрено использование активных и интерактивных форм обучения с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов — выполнение практических работ с применением компьютерных технологий.

## 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Средства ООП в Си++.	Прохождение онлайн-курса Intermediate C++. Сдача домашнего задания	12	Предъявление веб-страницы с информацией о прохождении курса. Сдача работающего кода.
2	Обобщенное программирование и STL	Сдача домашнего задания	8	Сдача работающего приложения
3	Средства ООП в Java.	Прохождение начальных разделов онлайн-курса Software Construction in Java. Сдача домашнего задания	15	Предъявление веб-страницы с информацией о прохождении разделов онлайн-курса. Сдача работающего кода.
4	UML и шаблоны ОО проектирования	Сдача домашнего задания	8	Сдача диаграмм. Сдача работающего приложения

5	Средства тестирования и совместной разработки ПО	Сдача домашнего задания	6	Сдача тестов к приложению «Быки и коровы». Публикация исходного кода приложения «Быки и Коровы» в онлайн-репозитории
	ИТОГО		49	

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В связи с небольшим объемом аудиторных, особенно лекционных, часов, важное значение в освоении дисциплины имеет самостоятельная работа. Она предполагает в том числе и сдачу частей онлайн-курсов на английском языке. Это требует самостоятельности и ответственности.

В диагностическом разделе дисциплины приведены тесты по каждому модулю дисциплины, которые необходимо выполнить для закрепления теоретических знаний.

Последовательное и добросовестное изучение курса является основой для выработки практических навыков использования объектно-ориентированного подхода к программированию, который является основным средством управления сложностью во многих реальных программных проектах в областях деятельности, предполагаемых стандартом подготовки по направлению «Информатика и вычислительная техника».

### Рейтинговый регламент по дисциплине

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещаемость	5	10
Домашние задания, онлайн курсы	25	45
Практические занятия	10	15
Тестирование	20	30
Количество баллов для получения зачета (min-max)	60	100

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (дескриптор) (по п.1.2)	Уровни освоения	Критерий оценивания	Оценка

ОК-8, ОПК-1, ПК-18, ПК-6	<p><u>знать:</u> принципы объектно-ориентированной разработки программ;</p> <p><u>уметь:</u> объяснять принципы объектно-ориентированного подхода к проектированию программного обеспечения; читать UML-диаграммы классов, вариантов использования и последовательностей; читать код классов чужих программ на языках Java и Си++; распознавать простые случаи использования паттернов объектно-ориентированного проектирования; использовать наследование для реализации отношений «является» и «имеет»;</p> <p><u>владеть навыками:</u> составления несложных UML-диаграмм классов, вариантов использования и последовательностей; проектирования, реализации и тестирования простых объектно-ориентированных программ на Java и Си++; использования контейнерных классов стандартной библиотеки шаблонов языка Си++.</p>	освоено	способен выполнять большинство задач из следующего списка: объяснять понятия абстракции, инкапсуляции, наследования и полиморфизма, а также пояснять их пользу на примерах в языках Си++ и Java; реализовывать класс по UML-диаграмме класса; читать код классов чужих программ на языках Java и Си++; применять паттерн «фабричный метод» реализовывать на языках Java и Си++ класс, наследующий от другого несложного класса для реализации отношения «является»; реализовывать на языке Си++ класс, наследующий от нескольких классов STL для реализации отношения «имеет»; составлять UML-диаграмму вариантов использования по текстовому описанию; проектировать, релизовать и тестировать простые объектно-ориентированные программы на Java и Си++; писать программы, использующие потоковые классы, классы vector и map.	зачтено
		не освоено	не способен выполнить три и более пунктов из вышеперечисленного	не зачтено

## 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации



Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОК-8, ОПК-1	знать принципы объектно-ориентированной разработки программ	Принципы ООП	Зачем нужны абстрактные классы? а) Чтобы нельзя было создавать экземпляры данного класса б) Чтобы от класса могли наследовать только другие абстрактные классы в) Чтобы класс-наследник обязательно назывался по-другому г) Чтобы все функции в классах-наследниках были виртуальными
ПК-18	объяснять принципы объектно-ориентированного подхода к проектированию программного обеспечения	Принципы ООП; Средства ООП в Си++; Средства ООП в Java.	Объясните, как используется полиморфизм в выбранном языке, реализовав метод вычисления объема для подклассов «тетраэдр» и «параллелепипед» класса «многогранник»,
ОПК-1	знать принципы объектно-ориентированной разработки программ;	Средства ООП в Си++.	Реализуйте на Си++ класс «преподаватель» и унаследуйте от него классы «постоянный сотрудник» и «преподаватель с почасовой оплатой труда», класс «преподаватель» должен иметь виртуальную функцию расчета месячной оплаты труда <code>compensation()</code> , определенную как оклад, умноженный на коэффициент, для первого класса-наследника или число проведенных часов, умноженных на ставку почасовой оплаты, для второго.
ПК-6	проектирования, релизации и тестирования простых объектно-ориентированных программ на Java и Си++;	Средства тестирования и совместной разработки ПО	Напишите разумные модульные тесты JUnit для двух методов класса, реализованного вами в вопросе 2 (или его Java-эквивалента).

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Форма промежуточной аттестации: зачет

Данный вид комплексного испытания предполагает последовательное выполнение всех форм текущего контроля, таких, как тесты, прохождение онлайн-курсов и выполнение практических заданий.

Тестирование. Данная форма контроля направлена на оценку основных теоретических

знаний обучающегося по мере освоения основных разделов дисциплины.

Контрольные работы. В этой форме промежуточного контроля проверяются способности обобщенного анализа имеющихся теоретических знаний и умение пользоваться специальной литературой. Во время выполнения контрольной работы разрешается пользоваться справочной литературой

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

*Перечень литературы*

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Павловская Т. А. С/С++ . Программирование на языке высокого уровня. М.: Питер, 2013	МОН РФ	14	
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Слободчикова А. А. Практикум по объектно-ориентированному анализу и проектированию с помощью языка UML. Якутск: СВФУ, 2007		14	
2	Крылов Е. В. Технология, надежность и качество программного обеспечения. Техника разработки программ. М.: Высшая школа, 2007	УМО вузов России	30	
3	Плаугер П. Дж., Ли М., Степанов А. STL — стандартная библиотека шаблонов С++ . СПб: БХВ-Петербург, 2004		6	

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. Справочник по языку С++ и стандартной библиотеке шаблонов STL. // The C++ Resources Network – Режим доступа: <http://cplusplus.com/>
2. Онлайн-курс Software Construction in Java. – Режим доступа: <https://www.edx.org/course/software-construction-java-mitx-6-005-1x>
3. Менеджер исходного кода Git // Git source control manager – Режим доступа: <http://git-scm.com/>
4. Онлайн-курс Microsoft DEV210-2x: Intermediate C++. – Режим доступа: <https://www.edx.org/course/intermediate-c-microsoft-dev210-2x>

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная доской, мультимедийным проектором с экраном. Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерный класс с подключением к интернету.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций);
- ведение учета посещаемости и выполнения учебных заданий в системе Google Docs;
- разработка обучающимися программ на языках Си++ и Java;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, специализированного образовательного форума Piazza;
- компьютерное тестирование.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующее программное обеспечение:

- среда разработки Microsoft Visual Studio или Code::Blocks с компилятором g++;
- среда разработки IntelliJ IDEA или NetBeans;
- Java Development Kit и библиотека JUnit;
- менеджер версий Git;
- интернет-браузер.

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.2.1 — Объектно-ориентированное программирование

[illegible]

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*

## Содержание

<b>1</b>	<b>АННОТАЦИЯ</b>	<b>2</b>
1.1	Цель освоения и краткое содержание дисциплины . . . . .	2
1.2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы . . . . .	2
1.3	Место дисциплины в структуре образовательной программы . . . . .	3
1.4	Язык преподавания . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий</b>	<b>5</b>
3.1	Распределение часов по темам и видам учебных занятий . . . . .	5
3.2	Содержание тем программы дисциплины . . . . .	5
3.3	Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии . .	6
<b>4</b>	<b>Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</b>	<b>8</b>
6.1	Показатели, критерии и шкала оценивания . . . . .	8
6.2	Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации . .	9
6.3	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания . . . . .	10
<b>7</b>	<b>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения</b>	<b>12</b>
10.1	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине . . . . .	12
10.2	Перечень программного обеспечения . . . . .	12