

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.05. Объектно-ориентированное программирование**

**(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов)**

Направление подготовки:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Программа бакалавриата:	Модели, методы и программное обеспечение анализа проектных решений
Уровень программы:	бакалавриат
Форма обучения:	очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:

00D05D015A41D43C257354CF2FDDD93F88

Владелец: РОСБИОТЕХ

Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 1. Общие положения

#### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения данной дисциплины является формирование у студентов системного представления об особенностях создания программ с помощью объектно-ориентированного подхода и формирования практических навыков по созданию, отладке и модификации прикладных программ, написанных в объектно-ориентированном стиле. Программа предусматривает лекционные занятия и практических занятиях и самостоятельной подготовки.

#### 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина включена в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» Осваивается на 2 и 3 курсах, в 4 и 5 семестрах. Промежуточные аттестации аттестация – зачет/экзамен.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика» и «Введение в информационные технологии». Полученные в процессе изучения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Интеллектуальный анализ данных», «Инженерная и компьютерная графика» а также в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Предварительными требованиями к студентам являются:

- Знание одного из классических процедурно-ориентированных языков;
- Знания в области алгоритмической декомпозиции, основных структур данных и технологий работы с ним;
- Знание основ теории множеств.

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

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций бакалавра:

**ПК-1** Способен подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования

**ПК-5** Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<p><b>ПК-1</b> Способен подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования</p> <p><b>ПК-5</b> Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение</p>	
<p>ИД-1 (ПК-5), (ПК – 1) Знать теорию объектно-ориентированного программирования;</p>	<p>понятие и правила построения модульной программы; методы объектно-ориентированного анализа и проектирования</p>
	<p>Основные концепции создания программных компонентов систем искусственного интеллекта на базе объектно-Ориентированного языка программирования</p>
	<p>Основные концепции объектно-ориентированного программирования, лексические и синтаксические основы объектно-ориентированного языка программирования Java</p>
<p>ИД-2 (ПК-1) Уметь применять полученные знания на практике;</p>	<p>выбирает методы искусственного интеллекта на базе принципов объектно-ориентированного проектирования</p>
	<p>Настраивает инструментальную среду IntelliJ IDEA для выполнения задач на базе ООП</p>
	<p>Разрабатывает алгоритмы моделей машинного обучения с использованием объектно-ориентированного программирования</p>
	<p>применяет численные методы решения алгебраических и нелинейных уравнений и их систем для решения задач</p>
<p>ИД-3 (ПК-5) Владеть: обладать навыками создания программ с использованием объектно-ориентированного программирования</p>	<p>Приемами объектно-ориентированного проектирования задач искусственного интеллекта</p>
	<p>Создает программные компоненты систем искусственного интеллекта на базе объектно-ориентированного языка программирования</p>
	<p>Реализовать алгоритмы моделей машинного обучения с использованием объектно-ориентированного программирования</p>

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Таблица 1. Виды работ

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
занятия лекционного типа	18
практические занятия	18
Контроль(зачет)	4
	5 семестр
занятия лекционного типа	16
практические занятия	66
Контроль (экзамен)	36
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>
<b>Всего</b>	<b>216</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3. Содержание дисциплины

##### 3.1 Перечень разделов и (или) тем дисциплины и их дидактическое содержание

Таблица 2. Разделы и темы дисциплины

№ компетенции	№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) в дидактических единицах
ПК-1 ПК-5	1	Тема 1. Теоретические основы объектно-ориентированного программирования	Введение в дисциплину. Методология объектно-ориентированного программирования. Основные понятия. Понятие объектно-ориентированного программирования (ООП). Концепции объектно-ориентированного программирования Абстракция типов данных. Понятие класса, его структура. Язык UML. Экземпляры класса. Основные принципы ООП. Агрегация и композиция. Среды ООП. Базовые концепции: абстракция, наследование, инкапсуляция, модульность, полиморфизм, типизация, иерархичность. Обсуждение базовых концепций на примерах объектов химической технологии.

2	<p>Тема 2. Понятие класса. Свойства и методы. Конструкторы и деструкторы. Экземпляры</p>	<p>Понятие класса. Природа классов. Отношения между классами Типы отношений. Свойства и методы. Конструкторы и деструкторы. Доступ к элементам класса. UML – унифицированный язык моделирования. Четырехуровневая метамодель MOF. Ассоциация. Агрегация. Экземпляры класса. Обращение к элементам внутри класса и вне класса для изменения свойств и вызова методов. Обращение к элементам по ссылке и по указателю. Указатель на себя. Объявление методов внутри и вне класса. Встроенные методы. Конструктор класса и его объявление. Использование. Деструктор класса и его объявление. Полиморфизм классов. Механизмы раннего и позднего связывания. Виртуальные методы. Таблица виртуальных методов и механизм работы с виртуальными и обычными методами. Вызов виртуальных методов по ссылке и по указателю. Виртуальный деструктор. Чистые виртуальные методы. Абстрактные классы. Построение иерархии полиморфных классов.</p>
3	<p>Тема 3. Инкапсуляция классов. Перегрузка методов, конструкторов, операторов.</p>	<p>Инкапсуляция классов. Перегрузка методов класса и поведение перегруженных методов. Интерфейс класса, изменение свойств через методы класса. Зависимые свойства. Перегрузка конструкторов, интерфейс создания экземпляров. Операторы, их виды и реализация в классах. Перегрузка операторов. Дружественные классы и методы.</p>
4	<p>Тема 4. Полиморфизм классов. Механизмы связывания. Виртуальные и чистые методы.</p>	<p>Полиморфизм классов. Механизмы раннего и позднего связывания. Виртуальные методы. Таблица виртуальных методов и механизм работы с виртуальными и обычными методами. Вызов виртуальных методов по ссылке и по указателю. Виртуальный деструктор. Чистые виртуальные методы. Абстрактные классы. Построение иерархии полиморфных классов.</p>

5	Тема 5. Исключения. Генерация, обработка и типизация исключений. Классы ошибок.	Концепция исключений как реакции объекта на нестандартную ситуацию. Механизм реализации исключений. Реакция объекта на нестандартную ситуацию. Генерация исключений. Обработка исключений. Типизация исключений. Классы ошибок.
6	Тема 6. Основы объектно-ориентированного программирования на языке java	Абстрагирование и инкапсуляция. Состояние и поведение объектов. Абстрагирование и инкапсуляция. Создание, копирование и удаление объектов. Управление объектами. Конструкторы. Перегрузка методов. Наследование. Присваивание и сравнение объектов. Перегрузка операторов. Одиночное наследование классов. Интерфейсы. Типизация и наследование. Полиморфизм. Полиморфизм. Абстрактные и виртуальные методы. Интерфейсы и абстрактные классы. Байтовые и символьные потоки ввода/вывода Java. Сериализация. Исключительные ситуации и их обработка. Создание и выполнение потоков. Синхронизация. Базовые классы для работы с потоками в Java. Размещение алгоритмов машинного обучения в фоновом потоке.

7	<p>Тема 7.  Приближенное решение дифференциальных уравнений в частных производных и краевых задач</p>	<p>Основные алгоритмические отличия С++ от С. Использование ссылок. Передача аргументов функции по ссылке. Использование констант. Логические тип и перечисления. Операторы управления динамической памятью, инициализация массивов. Структура программы, раздельная компиляция и особенности использования статической памяти. Пространства имен и исключения (краткий обзор) Библиотека ввода вывода (краткий обзор iostream). Функциональный полиморфизм. Лямбды, замыкания и указатели на функции функции Средства объектного программирования языка С++. Представление объектов и классов. Реализация поведения объектов на примере добавления функций —членов в структуры. Структура как вырожденный класс. Структура объявления класса. Доступ к членам класса. Поля данных класса как механизм реализации состояния объекта. Функции члены класса как механизм реализации поведения объекта.. Спецификаторы доступа для обеспечения инкапсуляции. Средства управления жизнью объекта. Конструкторы и деструкторы. Конструирование и уничтожение объектов и массивов объектов. Особенности использования конструктора копии, конструктора по умолчанию, оператора присваивания. Описание селекторов и модификаторов. Перегрузка операторов С++ как реализация поведения с предопределенным смыслом. Дружественность как механизм нарушения инкапсуляции. Достоинства и недостатки механизма дружественности. Статические поля и методы классов. Инициализация статических полей. Реализация отношений между объектами и классами Ассоциация и агрегация объектов и классов. Зависимость по времени жизни. Использование и зависимость от интерфейсов. Объекты при передаче параметров и возврате из методов. Варианты реализации отношения клиент -сервер. Внутренние классы. Средства модульности Разбиение программы на модули, типы связывания Объектная структура модуля, утилиты для анализа модулей, архивные библиотеки Компоновка программ и динамических библиотек, ELF и .COFF, особенности Windows и Linux Поддержка модульных проектов в средах разработки .Системы</p>
---	---	--

**3.2 Распределение учебного времени по семестру, разделам и (или) темам, видам учебных занятий, видам текущего контроля успеваемости очной формы обучения. (\*смотри условные обозначения)**

Таблица 3. Распределение текущего времени дисциплины

№ п/п	Вид занят ия	Период обучения (семестр). Наименование раздела (темы) дисциплины. Тема учебного занятия	К о л и ч е с т в о ч а с о в	Формы текущего контроля успеваемости					
				РИ	Обс	Пр	Кл	КУ	РЗ
<b>3 семестр</b>									
	ЛЗ, ПЗ	Тема 1. Теоретические основы объектно- ориентированного программирования	6/6	+		+		+	+
	ЛЗ, ПЗ	Тема 2. Понятие класса. Свойства и методы. Конструкторы и деструкторы. Экземпляры	6/6	+	+	+		+	+
	ЛЗ, ПЗ	Тема 3. Инкапсуляция классов. Пере- грузка методов, конструкторов, операторов.	4/4	+		+		+	+
		<b>Зачет</b>							
		<b>Всего за 3 семестр</b>							
<b>4 семестр</b>									
	ЛЗ, ПЗ	Тема 4. Полиморфизм классов. Механизмы связывания. Виртуальные и	10/ 10	+	+	+	+	+	+

		чистые методы.							
	ЛЗ, ПЗ	Тема 5. Исключения. Генерация, обработка и типизация исключений. Классы ошибок.	8/8	+		+		+	+
	ЛЗ, ПЗ	Тема 6. Основы объектно-ориентированного программирования на языке java	10/8			+	+	+	+
	ЛЗ, ПЗ	Тема 7. Приближенное решение дифференциальных уравнений в частных производных и краевых задач	10/10		+	+			+
	<b>Экзамен</b>								
<b>Всего за 4 семестр</b>									
<b>Всего по дисциплине</b>			<b>104</b>						
			+						

**\*Формы контроля (условные обозначения)**

РИ	Контроль работы с информацией
Обс	Участие в обсуждении
Пр	Контроль результатов практикума
КТ	Контроль тестовый
Кп	Контроль письменный
КУ	Контроль устный
РЗ	Решение ситуационной задачи

**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции:** Регулярное посещение лекций и практических занятий, выполнение домашних заданий, самостоятельная работа с рекомендованными и дополнительными материалами, поиск дополнительных источников информации

**3.3 Виды текущего контроля успеваемости**

<i>Текущий контроль</i>	<b>ТК</b>
<i>Рубежный контроль</i>	<b>РК</b>

*Текущий контроль* проводится на семинарских занятиях путем устного и письменного опроса.

*Рубежный контроль* - проводится на контрольной работе или коллоквиуме и направлен на всестороннюю оценку закрепления студентами теоретических знаний и навыков по одному или нескольким разделам рабочей программы и включает 5-7 заданий (для письменной работы) или 2-3 теоретических вопроса (для коллоквиума) по разделам дисциплины, включенным в тему контрольной работы или коллоквиума.

### 3.4. Структура текущего контроля

Таблица 4. Структура текущего контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды контроля и аттестации (ТК, РК)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов в задании	Количество независимых вариантов
1	3	Тема 1. Теоретические основы объектно-ориентированного программирования	ТК	Обс, Пр, КУ, РЗ, КП	5	4
			РК	КУ, КП	5	10
2	3	Тема 2. Понятие класса. Свойства и методы. Конструкторы и деструкторы. Экземпляры	ТК	Обс, Пр, КУ, РЗ, КП	5	4
			РК	КУ, КП	5	10
3	3	Тема 3. Инкапсуляция классов. Перегрузка методов, конструкторов, операторов.	ТК	Обс, Пр, РЗ	5	
			РК	КУ, КП	5	10
4	4	Тема 4. Полиморфизм классов. Механизмы связывания. Виртуальные и чистые методы.	ТК	Обс, Пр, РЗ	5	
			РК	КУ, КП	4	10
5	4	Тема 5. Исключения. Генерация, об-	ТК	Обс, Пр, РЗ		

		работка и типизация исключений. Классы ошибок.	РК	КУ, КП	5	10
6	4	Тема 6. Основы объектно-ориентированного программирования на языке java	ТК	Обс, Пр, КУ, РЗ, КП	4	4
			РК	КУ, КП	5	10
	4	Тема 7. Приближенное решение дифференциальных уравнений в частных производных и краевых задач	ТК	Обс, Пр, КУ, РЗ, КП	4	10
			РК			

### 3.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы. Основное учебное время уделяется изучению теоретической части предмета, а также изучению методов решения задач.

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать лекционный материал, основную учебную литературу.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий, включающие имитационные технологии (взаимоконтроль и взаимооценка знаний студентами, решение ситуационных задач) и неимитационные технологии (дискуссии). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятиям, контрольным, зачетам и экзаменам, и включает в себя работу с учебной литературой, поиск научной информации. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Института. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей.

Текущий контроль усвоения предмета определяется собеседованием в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач.

Самостоятельная работа:

Внеаудиторная СРС по дисциплине **«Объектно-ориентированное программирование»** включает, в частности, следующие виды деятельности:

– проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);

– изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;

– подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ;

– подготовку к мероприятиям текущего контроля, зачетам и экзаменам;

– участие в выполнении коллективных проектов учебного назначения;

СР01. Подготовить к представлению доклад на заданную преподавателем тему, проиллюстрированный презентационным материалом для участия в лекции-конференции.

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

### 4.1. Перечень основной литературы

1. Унгер, А. Ю. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / А. Ю. Унгер. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 84 с. — ISBN 978-5-7339-1628-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265691> (дата обращения: 18.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Задорожный Сергей Сергеевич, Фадеев Егор Павлович Объектно-ориентированное программирование на языке Python М. : Физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2022. – 40 с Физический факультет им. М. В. Ломоносова, 119991 Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 2. Отпечатано в отделе оперативной печати физического факультета МГУ.

3. Пруцков, А. В. Язык программирования Java. Введение в курс: объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / А. В. Пруцков. — Рязань : РГРТУ, 2016 — 56 с. — Текст : элек- тронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168308> (дата обращения: 04.10.2022).

#### Перечень дополнительной литературы

1. Хорев, П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C# : учебное пособие / П.Б. Хорев. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020 — 200 с. — Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069921> (дата обращения: 03.03.2022).

2. Гуськова, О. И. Объектно ориентированное программирование в Java : учебное пособие / О. И. Гуськова. — Москва : МПГУ, 2018 — 240 с. — Текст : электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122311> (дата обращения: 04.10.2022).

3. Объектно-ориентированное программирование : учебно-методическое пособие к курсовой работе для студентов направления 230100 "Информатика и вычислительная техника", 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / УГНТУ, каф. ВТИК ; сост.: Е. С. Белозеров, А. А. Габдуллина. - Уфа : УГНТУ, 2011 - 790 Кб. - URL: [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/VTIK/Belozerov6.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Belozerov6.pdf). - Текст : электронный.

4. Объектно-ориентированное программирование : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных и практических работ студентами направления 230100 "Информатика и вычислительная техника", 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и

автоматизированных систем" / УГНТУ, каф. ВТИК ; сост.: Е. С. Белозеров, А. А. Габдуллина. - Уфа : УГНТУ, 2011 - 804 Кб. - URL: [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/VТИК/Belozеров5.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VТИК/Belozеров5.pdf). - Текст : электронный.

5. Интернет-ресурсы. Сайт документации по языку Java [Электронный ресурс]: информационная система. – Режим доступа: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial> Сайт компании Oracle [Электронный ресурс]: информационная система. – Режим доступа: [www.oracle.com](http://www.oracle.com) Сайт проекта Eclipse [Электронный ресурс]: информационная система. – Режим доступа [www.eclipse.org](http://www.eclipse.org) Сайт проекта Git [Электронный ресурс]: информационная система. – Режим доступа <http://git-scm.com> 10.4 Программные средства

6. 10.6 Литература для самостоятельного изучения 1. J.Vloch. Effective Java // Prentice Hall, 2008. ISBN 0321356683. 2. С.Стелтинг, О.Маасен. Применение шаблонов Java. // М.:Издательский дом «Вильямс», 2002. 4. Stephen R. Palmer, John M. Felsing "A Practical Guide to Feature-Driven Development" // Prentice Hall, 2015. - 304 p. - ISBN: 007-6092016885. 5. Java Tutorials. Oracle Java Documentation. Режим доступа <https://docs.oracle.com/javase/8/>, 2015. 6. Э. Фримен, Э. Фримен, К. Сиерра, Б. Бейтс. Паттерны проектирования // Питер, 2015. ISBN 978-5-496-00782-5, 978-0596007126. 7. Scott Chacon "Pro Git" // APRESS, 2014. - 598 p. - ISBN: 978-1-484200-77-3. 8. Scott Ambler "Agile Modeling: Effective Practices for eXtreme Programming and the Unified Process" // J. Wiley Press, 2012. - 384 p. - ISBN: 978-0471202820.

#### 7. [Рабочая программа](#)

#### **4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>  
электронно-библиотечные системы:  
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;  
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды института представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде РОСБИОТЕХ

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте института в разделе «Об институте» - «Сведения об образовательной организации» - «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

На каждую лекцию, а также на каждое практическое занятие в рамках самостоятельной работы предусмотрена индивидуальная подготовка студентов, для закрепления лекционного материала, изучения некоторых вопросов, заданных лектором для самостоятельного изучения и решения задач для самостоятельного закрепления учебного материала.

Для самостоятельной работы используется учебно-методическое обеспечение в виде учебников, учебных и учебно-методических пособий из рекомендуемого списка, в том числе на электронных носителях и Интернет-ресурсы. Тематика самостоятельной работы соответствует содержанию разделов и тем дисциплины.

В индивидуальных случаях с целью углубленного изучения материала дисциплины тематика самостоятельной работы может несколько расширять рамки содержания тем дисциплины.

Виды самостоятельной работы обучаемых:

- проработка конспектов лекций;
- изучение дополнительных учебных вопросов по дополнительным источникам, в том числе Интернет-ресурсам;
- выполнение практических заданий (решение задач, выполнение упражнений) в рамках содержания разделов и тем дисциплины, в том числе с использованием ПЭВМ;
- выполнение творческих заданий (формулировка и формализация новых задач в различных областях применения методов теории информации и кодирования; подготовка и написание рефератов; разработка алгоритмов и программ, реализующих методы информационного анализа систем и теории

кодирования) по отдельным вопросам для углубленного изучения дисциплины.

Формы контроля самостоятельной работы обучаемых: выборочный опрос или письменная контрольная работа на аудиторных занятиях по материалам самостоятельной работы обучаемых; проверка отчетов и рефератов; проверка заданий на компьютере.

На самостоятельных занятиях прививается умение организовывать свой труд, приобретать новые знания с использованием учебной литературы и современных информационных образовательных технологий.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Таблица 5. Наименования помещения для проведения дисциплины

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
<i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, – Компьютерный класс</i>	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети Интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows; 7-Zip сервисное без ограничений файловый архиватор Java SE (GNU GPL) средства разработки приложений на языке программирования Java Netbeans IDE GNU GPL среда разработки приложений на языке программирования Java Visual Prolog Personal Edition проприетарная (свободное для учебных заведений) среда разработки приложений на языке программирования Пролог StarUML (GNU GPL) средства разработки UML диаграмм DevC++ (GNU GPL) среда разработки приложений на языке программирования C/C++ ХАМРР (GNUGPL) сборка веб-сервера (содержит Apache, MariaDB, PHP, Perl) – Microsoft Windows 7 – операционная система; – Microsoft Internet Explorer – Интернет-браузер. – Microsoft Visual Studio 2010 – среда для разработки программ; – Microsoft Word 2010 – средство для оформления отчетов; – Microsoft Visio 2010 – средство для подготовки блок-схем и диаграмм; – Microsoft PowerPoint 2010 – средство для подготовки презентаций; – Microsoft Paint – средство для подготовки иллюстраций; – Acrobat Reader, WinDjView – для просмотра учебно-методических материалов.
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</i>	Мебель: учебная мебель Технические средства: компьютер, принтер, мультимедиа-проектор, проекционный экран	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

Таблица 6. Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели:	OC Windows Pro 10, MS Office Home and Student, антивирус

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
обучающихся	компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	и свободным ПО - PostgreSQL, R, JuliaPro, PyMol, BioPython, SigmaPlot

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7. Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная
Экз01	зачет	4 семестр
	экзамен	5 семестр

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ПК-1 Способен подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования

ПК-5 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

По окончании курса студенты получают следующие знания и навыки:

- Знание основ технологии объектно-ориентированной декомпозиции программных систем, базовых шаблонов проектирования (Наблюдатель, Итератор, Одиночка, Фабрика, Заместитель), отношений между классами и основ UML (диаграммы классов и последовательностей).
- Знание особенностей построения объектно-ориентированных программных систем на C++.
- Основные инструментальные средства языка C++ и стандартной библиотеки
- Знания и навыки использования системы и библиотеки автоматизированного тестирования Google Test Framework для C++
- Навыки использования среды Microsoft Visual Studio C++

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Назовите правила именования переменных и методов, используемые в java .
2. Какие основные инструменты отладки предоставляет среда разработки intellij idea?
3. Что такое декомпозиция, абстракция и иерархия?
4. Основные принципы ООП. Инкапсуляция.
5. Основные принципы ООП. Наследование.
6. Основные принципы ООП. Полиморфизм.
7. Понятие объекта и работа с ним. Проектирование класса. UML
8. Типы отношений между классами. Агрегация, ассоциация.
9. Достоинства и недостатки ООП?
10. Дайте определение «Класс». Описание полей и методов класса.
11. Как описываются методы класса? Какие модификаторы доступа существуют?
12. Что является основными абстракциями ООП?
13. Перечислите и охарактеризуйте основные элементы ООП.
14. Что такое абстрагирование в ООП?
15. Что такое инкапсуляция?

16. Что такое абстрактный тип данных?
17. Что такое класс? Объект? Экземпляр класса?
18. Приведите синтаксис объявления класса в java и охарактеризуйте его элементы: поля (переменные-члены), методы (функции-члены), квалификаторы видимости полей и методов (private, public).
19. Какие значения задаются по умолчанию неинициализированным полям класса? Локальным переменным функций?
20. Перечислите и охарактеризуйте типы методов.
21. Опишите синтаксис и назначение свойств классов в java . В чем их отличие от методов?
22. Что такое перегрузка методов классов (модификаторы, селекторы, итераторы, конструкторы, деструкторы, операторы)?
23. Что такое сокрытие имен?
24. Что обозначает ключевое слово this?
25. В чем различие между следующими терминами: переменная, переменная-член, поле, функция, функция-член, метод?
26. Что такое исключение?
27. Опишите механизм формирования и обработки исключений.
28. Опишите синтаксис конструкции try-catch-finally.
29. В каких случаях целесообразно применять исключения, в каких – нет?
30. Какие существуют способы оповещения вызывающего метода об ошибке?
31. Что такое утверждения? Когда их целесообразно использовать?
32. Что такое поток (в контексте операций ввода-вывода, stream)?
33. Опишите основные классы, используемые при чтении и записи файлов.
34. Для чего нужна конструкция using при использовании классов работы с файловой системой? Приведите эквивалентную по логике работы запись без using, с использованием try-catchfinally.
35. Что такое конструктор? Деструктор?
36. Что такое конструктор по умолчанию?
37. Допускается ли перегрузка конструкторов?
38. Опишите процесс создания объекта оператором new. Какие еще существуют методы создания экземпляров класса?
39. Что называют конструктором копирования?
40. Опишите в чем состоит проблема нарушения инкапсуляции при некорректной реализации конструктора копирования.
41. Может ли быть объявлен закрытый (private) конструктор? Приведите примеры, когда такой конструктор может быть нужен.
42. Каким образом можно вызывать один конструктор и другого?

### **Примерное задание для контрольной работы "Объектно-ориентированное программирование"**

Практическая работа №1. Проанализируйте предоставленный листинг объектно-ориентированной программы. Выделите основные классы, поля,

методы. Опишите программу, выделите ее ограничения, недостатки и достоинства, предложите варианты ее совершенствования.

Практическая работа №2. Классы и структуры. Построение описания. UML-диаграмма классов Создать диаграмму классов по вариантам (создать классы, в них предусмотреть различные члены классов и методы для работы.

Практическая работа №. Грамматики. Синтаксис языка Java Создайте приложение, которое осуществит перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную и шестнадцатеричную. Унифицировать программу для произвольной системы счисления из 10-й в N-ю (т от 2 до 16)

Ввести n целых чисел, используя класс оболочку Integer, и поместить их в массив. На консоль вывести четные и нечетные числа массива в двоичной системе счисления. Ввести n целых чисел, используя класс оболочку Integer, и поместить их в массив. Вывести, используя класс DecimalFormat, период десятичной дроби  $p = m/n$  для первых двух целых положительных чисел n и m, расположенных подряд.

Практическая работа №4. «Конструирование классов и объектов классов. Перегрузка операторов». Создайте класс прямых на плоскости, описав в нём все необходимые свойства, подобрав им понятные имена и правильные типы данных.

Практическая работа №5. «Конструирование классов и объектов классов. Перегрузка операторов». Создайте класс прямых на плоскости, описав в нём все необходимые свойства, подобрав им понятные имена и правильные типы данных.

### **Примерное задание для домашней работы.**

Создайте программу на языке Java для объединения нескольких документов в формате pdf в один документ в том же формате. Используйте стороннюю библиотеку для реализации задания. Примените в вашей программе другие возможности найденной библиотеки по работе с документами в формате pdf. Основные требования к реферату. Реферат должен быть посвящен рассмотрению стандартной или сторонней библиотеки или фреймворка. Тема реферата для каждого студента утверждается преподавателем в индивидуальном порядке. Темы рефератов меняются каждый год.

### **Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента.**

1 Парадигма объектно-ориентированного программирования, в чём она заключается. Расскажите подробнее о ней и её преимуществах. Примеры объектно-ориентированного подхода в задачах системного анализа.

2 Дайте определения понятиям: предметная область, класс, объект, реакция, прототип, поведение, экземпляр, интерфейс, свойство, метод. Приведите примеры для объектов химической технологии.

3 Базовые концепции, положенные в основу объектно-ориентированного программирования, и в чём они заключаются. Приведите примеры для объектов химической технологии.

- 4 Принцип инкапсуляции. В чём она заключается и как используется при работе с классами. Приведете примеры для объектов химической технологии.
- 5 Принцип наследования. В чём оно заключается и как используется при работе с классами. Приведете примеры для объектов химической технологии.
- 6 Принцип полиморфизма. В чём он заключается и как используется при работе с классами. Приведете примеры для объектов химической технологии.
- 7 Механизмы раннего и позднего связывания при вызове методов класса. Таблица виртуальных методов. Актуализация точки вызова в момент исполнения. Контекст вызова.
- 8 Понятие исключительной ситуации. Классификация ситуаций по причинам возникновения, по источнику возникновения, сложности обработки. Примеры исключительных ситуаций при программировании задач системного анализа.
- 9 Принципы обработки исключительных ситуаций в программе (завершение, игнорирование, предугадывание, перехват). Способы завершения обработки. Процедурный и структурный механизмы обработки ситуаций.
- 10 Понятие класса. Внутренняя организация класса и объявление в программе. Объявление свойств и методов класса. Объявление методов вне класса. Понятие экземпляра класса. Статические и динамические экземпляры. Обращение к элементам по ссылке и по указателю. Примеры классов для изучаемой среды системного программирования и задач системного анализа.
- 11 Свойства класса и их объявление. Инициализация свойств класса. Особенности при использовании различных типов данных. Константные свойства. Статические свойства. Примеры объявления свойств в классе для изучаемой среды системного программирования и задач системного анализа.
- 12 Методы класса и их объявление. Передача параметров в метод и получение значений из метода. Константный метод, статический метод, встроенный метод, и их особенности. Примеры объявления методов в классе для изучаемой среды системного программирования и задач системного анализа.
- 13 Перегрузка методов класса, особенности их объявления и использования. Полиморфизм перегруженных методов. Интерфейс класса на перегруженных методах. Примеры перегрузки методов класса для изучаемой среды системного программирования и задач системного анализа.
- 14 Понятие конструктора и деструктора класса, их назначение. Объявление и использование в программе. Перегрузка конструкторов. Виды конструкторов: дефолтный, копирующий, параметрический, их объявление и использование. Примеры для конструкторов объектов для изучаемой среды программирования и задач системного анализа.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Отчет	тема раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению отчета

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

## Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися. Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"><li>- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li><li>- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li><li>- при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li></ul>
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"><li>- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li><li>- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li><li>- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</li></ul>
С нарушением опорно- двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"><li>- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li><li>- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li><li>- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li></ul>

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

### **Адаптация условий обучения, учебных материалов и особенности их использования.**

Варианты адаптации задания могут быть разными и касаться разных его аспектов: формы задания, инструкции к заданию, его объема, уровня сложности, содержания.

#### **При нарушениях слуха:**

1. При организации образовательного процесса необходима особая фиксация на артикуляции выступающего, следует говорить громче и четче, подбирая подходящий уровень;

2. Процесс обучения требует использования дополнительных приемов для повышения эффективности запоминания материала;

3. Некоторые основные понятия изучаемого материала студентам с нарушенным слухом необходимо объяснять дополнительно. На занятиях требуется уделять повышенное внимание специальным профессиональным терминам, а также использованию профессиональной лексики. Для лучшего усвоения слабослышащими специальной терминологии необходимо каждый раз писать на доске используемые термины и контролировать их усвоение;

4. В процессе обучения рекомендуется использовать разнообразный наглядный материал. Сложные для понимания темы должны быть снабжены как можно большим количеством наглядного материала.;

5. Создание текстовых средств учебного назначения для студентов с нарушенным слухом требует участия сурдопереводчика;

6. Применение поэтапной системы контроля, текущего и промежуточного, способствует непрерывной аттестации студентов;

7. Сочетание всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, дактилирования, зрительного восприятия с лица и с руки говорящего);

8. Соблюдение слухоречевого режима на каждом занятии;

9. Использование информационных технологий, в том числе учебно-методических презентаций, контролирующих и контрольно-обучающих программ, которые проектируются по общей технологической схеме;

10. Сокращения объема записей за счет использования опорных конспектов, различных схем, придающих упрощенный схематический вид изучаемым понятиям.

#### **При нарушении зрения:**

1. Наличие альтернативной версии официального сайта организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для слабовидящих;

2. Размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

3. Использование четкого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

4. Озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий
5. Обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечиваются интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
6. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
7. Обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
8. Обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации.

**При нарушении опорно-двигательного аппарата:**

1. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров, наличие специальных кресел и других приспособлений);
2. При работе со студентами с нарушением опорно-двигательного аппарата используются методы, активизирующие познавательную деятельность обучающихся, развивающие устную и письменную речь и формирующие необходимые учебные навыки;
3. Габариты рабочего стола соответствуют эргономическим требованиям работы инвалида на коляске и функциональным требованиям выполнения рабочих операций в пределах зоны досягаемости;
4. Применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
5. Наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
6. Увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.
7. Наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).