

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.08.2023 16:05:28

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Object-oriented analysis and development.  
Development patterns using / Объектно-ориентированный анализ и разработка.  
Шаблонно-ориентированная разработ**

Закреплена за подразделением

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Innovative software systems. Design, Development & Applications /  
Инновационные программные системы. Проектирование, разработка и  
применение

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 1

аудиторные занятия

32

самостоятельная работа

112

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	112	112	112	112
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ст. преп., Зорин Иван Андреевич*

Рабочая программа

**Object-oriented analysis and development. Development patterns using / Объектно-ориентированный анализ и разработка. Шаблонно-ориентированная разработ**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-23-7.plx Innovative software systems. Design, Development & Applications / Инновационные программные системы. Проектирование, разработка и применение, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Innovative software systems. Design, Development & Applications / Инновационные программные системы. Проектирование, разработка и применение, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна**

Протокол от 17.06.2021 г., №10

Руководитель подразделения Горбатов А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	1.1. Получение студентами знаний и навыков в области объектно-ориентированного анализа и разработки приложений;
1.2	1.2. Изучение студентами паттернов программирования;
1.3	1.3. Изучение студентами современных принципов построения пользовательского интерфейса на базе Windows;

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Computer-Aided Design of Software Systems / Автоматизированное проектирование программных систем	
2.2.2	Databases and Data Warehouses / Базы данных и хранилища данных	
2.2.3	Formulation of Requirements and Scope Definition for Innovative Information Systems / Формулировка требований и сфера определений для инновационных пр	
2.2.4	Machine learning / Машинное обучение	
2.2.5	Mathematics in Data Science / Математика в науке о данных	
2.2.6	Methods of research and modelling of information processes and technologies / Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий.	
2.2.7	Research practice / Научно-исследовательская практика	
2.2.8	Лидерство и управление командой проекта	
2.2.9	Artificial Neural Networks / Искусственные нейронные сети	
2.2.10	Big Data and complex socio-technical systems / Большие данные и сложные социально-технические системы	
2.2.11	Discrete Mathematics / Дискретная математика	
2.2.12	Intelligent software in geological system / Интеллектуальное программное обеспечение геологических систем	
2.2.13	Modern IT-systems in economics and industry and Digital transformation for metallurgy / Современные IT-системы в экономике и промышленности и Цифровые преобразования для металлургии	
2.2.14	Operating environment Innovative software systems / Операционные среды инновационных программных систем	
2.2.15	Parallel programming technologies / Технологии параллельного программирования	
2.2.16	Web-services and SaaS-services design and develop / Веб-сервисы и SaaS-сервисы. Проектирование и разработка	
2.2.17	Master's Thesis / Преддипломная практика	
2.2.18	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования**

**Знать:**

ОПК-6-34 Основные принципы современной разработки пользовательского интерфейса: декларативную разметку, разделение кода и интерфейса, привязку данных;

ОПК-6-33 Основные паттерны программирования, предпосылки их использования, достоинства и недостатки;

ОПК-6-32 Основные принципы и методологию объектно-ориентированного программирования;

**ПК-3: Способен к модернизации программного средства и его окружения**

**Знать:**

ПК-3-31 Умеет работать с плагинами и расширениями для IDE

**ПК-2: Способен к утверждению и контролю методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением**

**Знать:**

ПК-2-31 Средой разработки Visual Studio 2015 (язык C#).

<b>ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-8-31 Принципы построения архитектуры программного продукта
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Знать:</b>
УК-3-31 Формировать структуру классов для решения задачи;
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 Принципы и подходы итеративной разработки с постепенным уточнением требований
<b>ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-6-31 Понятия класса, объекта, конструктора, деструктора, поля, метода, свойства, события интерфейса, коллекции, функции-делегата, пространства имен и другие понятия объектно-ориентированного программирования.
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 Сформировать модель системы исходя из ограниченных знаний о будущем использовании системы
<b>ПК-3: Способен к модернизации программного средства и его окружения</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 Разрабатывать современный пользовательский интерфейс Windows-приложений;
<b>ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-8-У1 Формализовывать задачу предметной области в объектной модели системы, использовать современные приемы программирования;
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Уметь:</b>
УК-3-У1 Проектировать объектную модель системы
<b>ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-6-У1 Осуществлять разработку через прототип
<b>УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
<b>Владеть:</b>
УК-3-В1 Инструментарием для разработки объектно-ориентированного кода на хотя бы одном языке программирования

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Объектно-ориентированное программирование.</b>							
1.1	Класс, объект, метод, поле – определения, семантика, использование Свойства ООП: абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм Конструкторы и деструкторы. Создание экземпляра класса с использованием оператора new. Модификаторы доступа как реализация инкапсуляции. Ключевое свойство this. Readonly- объекты Делегаты и их использование. /Пр/	1	2	ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-33 ОПК-8-31 УК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1		КМ1	Р1
1.2	Агрегация и композиция Свойства, как замена методов для работы с полями. Аксессуары свойств (get и set) Автосвойства. Обобщённые методы и классы. Статические классы и члены классов. Время жизни статического класса. Работа со статикой в с#. События. Обработчик события. Аргументы события. Обобщённый обработчик. Классы-расширители Пространства имён и сборки /Пр/	1	2	ОПК-6-31 ОПК-8-У1 УК-3-31	Л1.1Л2.1 Л2.5Л3.2 Э2 Э3		КМ2	Р1
1.3	Абстрактные классы и методы Интерфейсы. Реализация интерфейсов в классе. Реализация нескольких интерфейсов в классе. Обобщённые интерфейсы. Работа с коллекциями. Определение коллекции. Использование коллекций из пакета .NET Framework. Цикл foreach. Работа с индексаторами в С# /Пр/	1	2	УК-2-31 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2		КМ2	

1.4	Абстрактные классы и методы Интерфейсы. Реализация интерфейсов в классе. Реализация нескольких интерфейсов в классе. Обобщённые интерфейсы. Работа с коллекциями. Определение коллекции. Использование коллекций из пакета .NET Framework. Цикл foreach. Работа с индексаторами в C# /Cp/	1	7	ПК-2-31 УК-3-31	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.2 Э2 Э3		КМ2	
1.5	Агрегация и композиция Свойства, как замена методов для работы с полями. Аксессуары свойств (get и set) Автосвойства. Обобщённые методы и классы. Статические классы и члены классов. Время жизни статического класса. Работа со статикой в c#. События. Обработчик события. Аргументы события. Обобщённый обработчик. Классы-расширители Пространства имён и сборки /Cp/	1	7	ПК-2-31 УК-3-31	Л1.1Л2.5Л3.2 Э1 Э3		КМ1	Р1
1.6	Класс, объект, метод, поле – определения, семантика, использование Свойства ООП: абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм Конструкторы и деструкторы. Создание экземпляра класса с использованием оператора new. Модификаторы доступа как реализация инкапсуляции. Ключевое свойство this. Readonly- объекты Делегаты и их использование. /Cp/	1	8	ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ПК-2-31	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.1 Э2		КМ1	
1.7	Общие свойства ООП как парадигмы программирования. Понятия класса, объекта, их свойств, методов и способов взаимоотношений между ними. Архитектура объектно-ориентированного приложения. /Pr/	1	3	ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-33 ОПК-6-34 УК-2-31	Л1.1Л2.2Л3.2 Э3		КМ1,КМ2	
<b>Раздел 2. Раздел 2. Платформа .NET</b>								
2.1	Небезопасный код Отражение и сериализация LINQ Потоки и потоки выполнения /Pr/	1	2	ОПК-6-31 УК-3-31	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1			Р2

2.2	Небезопасный код Отражение и сериализация LINQ Потоки и потоки выполнения /Ср/	1	16	ОПК-8-У1 ПК -2-31 ПК-3-31	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л2.1 Э2			Р2
2.3	История создания платформы .NET. Отличия, преимущества и недостатки в сравнении с аналогами. .NET Core как развитие платформы .NET под Linux. /Пр/	1	2	ОПК-8-31 ОПК-8-У1	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1		КМ3	
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Разработка пользовательского интерфейса с использованием технологии WPF</b>							
3.1	Использование элементов раскладки для вёрстки окна приложения Использование привязки данных для взаимодействия между бизнес-логикой и интерфейсом /Пр/	1	2	ОПК-6-У1 ПК -2-31 ПК-3-У1 УК-2-У1 УК-3 -31	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э2			Р3
3.2	Использование элементов раскладки для вёрстки окна приложения Использование привязки данных для взаимодействия между бизнес-логикой и интерфейсом /Ср/	1	16	ПК-2-31 ПК-3- У1	Л1.1Л2.4Л3. 1 Э3			Р3
3.3	Декларативная вёрстка пользовательского интерфейса в приложении Windows /Пр/	1	2	ОПК-6-32 ОПК-6-34 ОПК-6-У1 ОПК-8-У1 ПК -3-31 УК-2-У1	Л2.1Л2.9Л3. 1 Э2			Р3
	<b>Раздел 4. Раздел 4. Использование паттернов программирования для проектирования архитектуры приложения</b>							
4.1	Общее понятие о паттернах, история, развитие Порождающие паттерны: Фабричный метод, абстрактная фабрика, строитель, одиночка, прототип Структурные паттерны: адаптер, мост, компоновщик, декоратор, фасад, приспособленец, заместитель Поведенческие паттерны: цепочка ответственности, команда, интерпретатор, итератор, посредник, хранитель, наблюдатель, состояние, стратегия, шаблонный метод, посетитель /Пр/	1	4	ОПК-6-32 ОПК-6-33 ОПК-6-34 ОПК-8-31	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			Р4,Р5

4.2	Общее понятие о паттернах, история, развитие Порождающие паттерны: Фабричный метод, абстрактная фабрика, строитель, одиночка, прототип Структурные паттерны: адаптер, мост, компоновщик, декоратор, фасад, приспособленец, заместитель Поведенческие паттерны: цепочка ответственности, команда, интерпретатор, итератор, посредник, хранитель, наблюдатель, состояние, стратегия, шаблонный метод, посетитель /Ср/	1	40	ОПК-8-31 ПК-2-31 УК-3-31	Л1.1Л2.4Л3. 2 Э3			P4,P5
4.3	Паттерны проектирования. Понятие, виды, описание. /Пр/	1	8	ОПК-6-33 ОПК-6-34 ОПК-6-У1 УК-3-31 УК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л2.1 Э3			P4,P5
<b>Раздел 5. Раздел 5. Внедрение зависимости и связность систем</b>								
5.1	Подход SOLID Связность и зацепленность модулей программного продукта Ослабление связности за счёт внедрения зависимостей Контейнеры зависимости и их использование при разработке программного продукта /Пр/	1	3	ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ПК-2-31 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э3			P5
5.2	Подход SOLID Связность и зацепленность модулей программного продукта Ослабление связности за счёт внедрения зависимостей Контейнеры зависимости и их использование при разработке программного продукта /Ср/	1	16	ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ПК-2-31	Л1.1Л2.9Л3. 1 Э1			P5
5.3	SOLID. Архитектура крупного программного продукта /Ср/	1	2	ПК-3-У1 УК-2-У1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1Л2.1Л2. 1 Э1			P5

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Практическая работа "Основы ООП"	ОПК-8-31;ОПК-8-У1;ОПК-6-31;УК-3-У1	Что такое класс, объект? Как создать экземпляр класса?



КМ2	Контрольная работа "Абстракция"	ОПК-6-31;УК-3-У1;УК-2-31;ПК-2-31	Что такое интерфейс? Что такое абстрактный класс? Что такое "внедрение зависимости"?
КМ3	История .NET	ОПК-8-У1;ПК-2-31	Предпосылки для появления .NET. Предназначение и развитие версий .NET. Чем .NET Core отличается от .NET (<4.8)? Какие новшества в .NET 5.0 и выше?

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа "Агрегация и композиция"	ОПК-8-У1;ОПК-6-33;УК-2-У1	Что такое агрегация? Что такое композиция?
P2	Практическая работа "LINQ"	ОПК-6-У1;УК-2-31;УК-3-В1;УК-2-У1;ПК-2-31	Что такое LINQ? Как работать с методами расширения LINQ?
P3	Практическая работа "WPF"	ПК-3-У1;ПК-2-31;ОПК-6-34	Что такое WPF? Что такое раскладка элементов? Что такое Binding?
P4	Практическая работа "Паттерны"	УК-3-У1;ОПК-6-33	Что такое паттерн и зачем он нужен? Какие бывают категории паттернов? Приведите пример паттерна из каждой категории?
P5	Практическая работа "SOLID"	ОПК-8-У1;ОПК-6-У1;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-2-У1;ПК-3-У1	Раскройте аббревиатуру SOLID. Расскажите про каждый из принципов SOLID.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

1. Что такое Объектно-ориентированное программирование? Опишите преимущества и недостатки парадигмы.
2. Что такое класс, объект?
3. Назовите основные свойства ООП? Что такое наследование, инкапсуляция, полиморфизм, абстракция?
4. Что такое агрегация и композиция?
5. Что такое интерфейсы и абстрактные классы?
6. Что такое индексы?
7. Что такое коллекции?
8. Что такое XAML? Как работать с декларативной разметкой?
9. Что такое LINQ? Как работать с LINQ-запросами? Как работать с LINQ-расширениями?
10. Чем отличаются асинхронное и параллельное программирование? Как работать с потоком?
11. Чем отличается безопасный код от небезопасного?
12. Как работать с потоками данных?
13. Что такое порождающие паттерны? Приведите примеры.
14. Что такое структурные паттерны. Приведите примеры.
15. Что такое поведенческие паттерны. Приведите пример.
16. Что такое SOLID? Раскройте аббревиатуру.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Студент должен выполнить работу из перечисленных тем, подтверждающих его способность самостоятельно спроектировать и разработать несложный программный продукт с использованием пользовательского интерфейса Windows.

Допускается разработка приложения на произвольную тему (не входящую в указанный список) по согласованию с преподавателем. Приложение должно выполнять указанные функции в полном объеме. Допускается наличие некритических ошибок (т.е. позволяющих выполнять все функции приложения, но, например, неудобным способом).

На экзамене студент должен показать теоретические знания (ответить на два вопроса из предложенных к подготовке) и практические навыки (выполнить простую задачу). Каждый вопрос и задача оцениваются в 1 балл. Набранный обучающимся результат добавляется к 2. Т.е., при полном ответе обучающийся получает оценку "отлично".

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Зорин И. А., Величко Н. Ю.	Программирование на ЯВУ в задачах и упражнениях: метод. пособие по дисциплине "Программирование"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2013
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Зыков С. В.	Введение в теорию программирования: объектно-ориентированный подход: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л2.2	Николаев Е. И.	Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л2.3		Объектно-ориентированное программирование: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л2.4		Объектно-ориентированное программирование: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л2.5	Гуськова О. И.	Объектно ориентированное программирование в Java: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2018
Л2.6		Объектно-ориентированное программирование в научных исследованиях: практикум: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018
Л2.7	Шек В. М.	Объектно-ориентированное моделирование горнопромышленных систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2000
Л2.8	Мурадханов С. Э., Широков А. И.	Информатика и программирование. Объектно-ориентированное программирование (на основе языка C): учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.9	Игнаткин А. А.	Объектно-ориентированное программирование: курс лекций	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2005
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Костюкова Н. И.	Программирование на языке Си: методические рекомендации и задачи по программированию: методическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003
Л3.2	Марченко А. Л.	Основы программирования на C 2.0: методические рекомендации	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007
Л3.3	Сорокин А. А.	Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие: курс лекций	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.4	Сорокин А. А.	Объектно-ориентированное программирование. LAZARUS (Free Pascal): учебно-методическое пособие (лабораторный практикум): учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014
ЛЗ.5	Мякишев Д. В.	Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода: теория, модели, методы: методическое пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1		<a href="https://docs.microsoft.com/ru-ru/">https://docs.microsoft.com/ru-ru/</a>
Э2		<a href="https://stackoverflow.com/">https://stackoverflow.com/</a>
Э3		<a href="https://habr.com/ru/">https://habr.com/ru/</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Microsoft Visual Studio 2015
П.3	Microsoft Office

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.3	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
И.4	— Российская Государственная библиотека <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a>
И.5	— Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
И.6	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.7	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.8	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.9	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.10	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-529	Компьютерный класс	доска аудиторная маркерная, комплект учебной мебели на 32 рабочих места, 22 ПК
Л-538а	Учебная аудитория:	доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор портативный, стационарные компьютеры 10 шт., комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Программирование - это прежде всего самостоятельная работа. Обучающийся должен владеть не только выбранным языком программирования, но и уметь искать нужную информацию в интернете. При разработке любого программного продукта поиск технической информации является неотъемлемой частью процесса.

Также при разработке программных продуктов необходимо учитывать возможные ответвления алгоритма работы включая предельные. Любой ввод данных пользователем может быть некорректным. Любой метод может быть вызван с некорректными параметрами. Программист должен обязательно предусматривать это.