

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Козорез Д.А.
«28» июня 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000147398)

Объектно-ориентированное программирование

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления

Форма обучения очная
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра МСиИТ

Обеспечивающая кафедра МСиИТ

Кафедра-разработчик рабочей программы МСиИТ

| Семестр | З.Е. | Трудоемкость, час. | Лекций, час. | Практич. занятий, час. | Лаборат. работ, час. | СРС, час. | Экзаменов, час. | Форма промежуточ- ного контроля |
|--------------|----------|-----------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------|--------------|--------------------|--|
| 6 | 6 | 216 | 48 | 0 | 48 | 84 | 36 | Э |
| Итого | 6 | 216 | 48 | 0 | 48 | 84 | 36 | |

Москва
2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе модифицированных ФГОС ВО (3++) по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Авторы программы:

Чибисова Е.В.

Заведующий обеспечивающей кафедрой

МСиИТ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой

МСиИТ

Директор выпускающего филиала

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Объектно-ориентированное программирование является достижение следующих результатов освоения(РО):

| N | Шифр | Результат обучения |
|---|--------------|---|
| 1 | У-1(ПКР-2.1) | Уметь использовать современные технические и программные средства человеко-машинного взаимодействия |

Перечисленные РО являются этапом формирования следующих компетенций:

| N | Шифр | Компетенция |
|---|-------|--|
| 1 | ПКР-2 | Способен разрабатывать графический дизайн интерфейса, проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса |

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

| N | Шифр | Индикатор компетенций |
|---|----------|--|
| 1 | ПКР-2.1. | Демонстрирует знание современных технических и программных средств человеко-машинного взаимодействия |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Объектно-ориентированное программирование является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

| N | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|
| 1 | Компьютерная графика | Web-программирование (Создание и разработка Web-приложений) |
| 2 | Интерфейсы АСОИУ | Итоговая гос. аттестация |
| 3 | Схемотехника (Схемотехника цифровых вычислительных средств) | Преддипломная практика |
| 4 | Учебная практика 1 | |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часа(ов).

| Модуль | Раздел | Лекции | Практич. занятия | Лаборат. работы | СРС | Всего часов | Всего с экзаменами и курсовыми |
|---|--------------------|--------|------------------|-----------------|-----|-------------|--------------------------------|
| Объектно-ориентированное программирование - семестр 6 | Работа с ООП в C# | 20 | 0 | 48 | 26 | 94 | 216 |
| | Введение в ASP.NET | 28 | 0 | 0 | 28 | 56 | |
| Всего | | 48 | 0 | 48 | 54 | 150 | 216 |

3.1. Лекции

| № п/п | Раздел дисциплины | Объем, часов | Тема лекции |
|-------|-----------------------|--------------|---------------|
| 1 | 1.2.Работа с ООП в C# | 2 | Введение в C# |

| | | | |
|---------------|------------------------|-----------|--|
| 2 | 1.2.Работа с ООП в C# | 2 | Классы, объекты и структуры |
| 3 | 1.2.Работа с ООП в C# | 2 | Типы значений и ссылочные типы |
| 4 | 1.2.Работа с ООП в C# | 2 | Пространства имен, псевдонимы и статический импорт. Библиотека классов |
| 5 | 1.2.Работа с ООП в C# | 2 | Модификаторы доступа. Свойства |
| 6 | 1.2.Работа с ООП в C# | 2 | Перегрузка методов. Перегрузка операторов |
| 7 | 1.2.Работа с ООП в C# | 2 | Наследование. Преобразование типов |
| 8 | 1.2.Работа с ООП в C# | 2 | Виртуальные методы и свойства |
| 9 | 1.2.Работа с ООП в C# | 2 | Абстрактные классы |
| 10 | 1.2.Работа с ООП в C# | 2 | Интерфейсы |
| 11 | 1.3.Введение в ASP.NET | 4 | Введение в Entity Framework |
| 12 | 1.3.Введение в ASP.NET | 4 | Отношения между моделями в Entity Framework |
| 13 | 1.3.Введение в ASP.NET | 4 | Введение в ASP.NET |
| 14 | 1.3.Введение в ASP.NET | 4 | Контроллеры в ASP.NET |
| 15 | 1.3.Введение в ASP.NET | 4 | Представления в ASP.NET |
| 16 | 1.3.Введение в ASP.NET | 4 | Модели в ASP.NET |
| 17 | 1.3.Введение в ASP.NET | 4 | Использование Entity Framework в ASP.NET |
| Итого: | | 48 | |

3.2.Содержание лекций.

1.2.1. Введение в C# (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.2. Классы, объекты и структуры (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.3. Типы значений и ссылочные типы (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.4. Пространства имен, псевдонимы и статический импорт. Библиотека классов (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.5. Модификаторы доступа. Свойства (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.6. Перегрузка методов. Перегрузка операторов (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.7. Наследование. Преобразование типов (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.8. Виртуальные методы и свойства (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.9. Абстрактные классы (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.10. Интерфейсы (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.1. Введение в Entity Framework (А3: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.2. Отношения между моделями в Entity Framework (А3: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.3. Введение в ASP.NET (А3: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.4. Контроллеры в ASP.NET (А3: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.5. Представления в ASP.NET (А3: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.6. Модели в ASP.NET (А3: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.7. Использование Entity Framework в ASP.NET (А3: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

3.3. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

3.4. Содержание практических занятий

3.5. Лабораторные работы

| № п/п | Раздел дисциплины | Наименование лабораторной работы | Объем, часов |
|---------------|--------------------------|--|---------------------|
| 1 | 1.2.Работа с ООП в C# | Создание консольного приложения с использованием классов, свойств и методов. | 16 |
| 2 | 1.2.Работа с ООП в C# | Работа с наследованием | 16 |
| 3 | 1.2.Работа с ООП в C# | Работа с абстракцией и виртуальными методами | 16 |
| Итого: | | | 48 |

3.6. Содержание лабораторных работ

1.2.1. Создание консольного приложения с использованием классов, свойств и методов. (А3: 16, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.2. Работа с наследованием (А3: 16, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.3. Работа с абстракцией и виртуальными методами (А3: 16, СРС: 8)

Форма организации: Лабораторная работа

3.7. Курсовые работы и проекты по дисциплине

1.1. Разработка web-приложения с использованием ASP.NET

Тематика:

Трудоёмкость(СРС): 30

Прикрепленные файлы: Темы курсовых ООП.docx

Типовые варианты:

3.8. Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Список вопросов ООП.docx

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;

3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

| 100-балльная шкала | Результат освоения |
|--------------------|---------------------------|
| менее 40 | Критерий не сформирован |
| 41-70 | Критерий четко не выражен |
| 71-100 | Критерий выражен четко |

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

| 100-балльная шкала | Результат освоения |
|--------------------|---|
| менее 30 | обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании |
| 31-50 | обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено |
| 51-80 | задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи |
| 81-100 | задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу |

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

| N | Шифр | Компетенция | Этапы формирования компетенции |
|---|-------|--|---|
| 1 | ПКР-2 | Способен разрабатывать графический дизайн интерфейса, проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса | Уметь использовать современные технические и программные средства человеко-машинного взаимодействия Семестр - 6 |

Вопросы к промежуточной аттестации

«Объектно-ориентированное программирование»

1. Экзамен (6 семестр)

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Романенко, В. В. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / В. В. Романенко. — Москва : ТУСУР, 2014. — 475 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110354> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Петрова, А. Н. Технологии WEB : учебное пособие / А. Н. Петрова. — Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-7765-1360-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151717> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Садыков, А. М. Методы разработки веб-приложений : учебно-методическое пособие / А. М. Садыков. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154584> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Основы Web-дизайна : учебно-методическое пособие / составитель Н. А. Саблина. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2018. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115017> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

| Наименование ресурса | Интернет-ссылка на ресурс |
|---|---|
| "ZNANIUM.COM" | |
| Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM". | http://znanium.com |
| ООО "Издательство Лань" | |

| | |
|---|--|
| Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань". | e.lanbook.com |
| ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" | |
| Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги" | http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary |
| Электронная библиотека МАИ | |
| Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). | http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web |
| Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России | |
| Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. | http://elsau.ru |
| Библиотека РФФИ | |
| Библиотека РФФИ | http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам | |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам | http://window.edu.ru/ |
| Polpred.com | |
| Polpred.com. Обзор СМИ | http://polpred.com |
| ООО "РУНЭБ" | |
| Электронная библиотечная система eLIBRARY. | http://elibrary.ru |
| ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" | |
| ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт". | http://text.rucont.ru |
| ООО "ИВИС" | |
| ООО "ИВИС". | http://ivis.ru |
| ООО "Интегратор авторского права" | |
| ООО "Интегратор авторского права" IQlib. | http://www.iqlib.ru/ |
| ФГБУ "РГБ" | |
| Электронная библиотека диссертаций РГБ. | http://dvs.rsl.ru |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ). | http://нэб.рф |
| НП НЭИКОН | |
| Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум". | http://archive.neicon.ru |
| Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив). | http://link.springer.com/ |
| Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив). | http://www.tandfonline.com/ |
| База данных GreenFile компании EBSCO. | http://www.greeninfoonline.com . |
| Внешнеэкономическое объединение "Академинторг" | |
| American Physical Society American Mathematical Society | http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/index.html |
| ФГБУ "ГПНТБ России" | |

| | |
|---|--|
| База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics). | www.webofscience.com |
| База данных Scopus издательства Elsevier. | http://scopus.com |
| Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature | http://link.springer.com/ http://www.nature.com/ |
| База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost . | http://search.ebscohost.com |
| Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier. | http://www.sciencedirect.com http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct |
| РФФИ | |
| Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society. | http://pubs.acs.org . |

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

ОС Linux Mint;

Текстовые редакторы Kate, Xed, Gedit;

Компиляторы gcc, g++;

Среды разработки CodeBlocks, Qt Creator;

Отладчик gdb;
Профайлер gprof;

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия

Комплект лекций в электронном виде - презентации, изображения, текстовые материалы.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы.

Аудитория, оснащенная рабочими компьютерами под управлением ОС Linux.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Объектно-ориентированное программирование является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) МСиИТ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПКР-2.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: основными языковыми средствами и синтаксисом C++, а также основами объектно-ориентированного подхода в создании программного обеспечения. В ходе курса студенты изучают разработку прикладных приложений на языке высокого уровня и знакомятся с основными графическими библиотеками C++.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (6 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (48 часов), практические (0 часов), лабораторные (48 часов) занятия и (84 часов) самостоятельной работы студента.

Прикрепленные файлы

Список вопросов ООП.docx

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ: ВОПРОСЫ К
ЭКЗАМЕНУ

1. Введение в C#
2. Классы, объекты и структуры
3. Типы значений и ссылочные типы
4. Пространства имен, псевдонимы и статический импорт. Библиотека классов
5. Модификаторы доступа. Свойства
6. Перегрузка методов. Перегрузка операторов
7. Наследование. Преобразование типов
8. Виртуальные методы и свойства
9. Абстрактные классы
10. Введение в Entity Framework Core
11. Отношения между моделями в EF Core
12. Введение в ASP.NET Core MVC
13. Контроллеры в ASP.NET Core MVC
14. Представления в ASP.NET Core MVC
15. Модели в ASP.NET Core MVC
16. ASP.NET Core MVC и EF Core

Темы курсовых ООП.docx

Темы курсовых работ по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»

1. Разработка архиватора с использованием средств C++ и библиотеки Qt
2. Разработка шифратора с использованием средств C++ и библиотеки Qt
3. Решение задачи поиска пути на графе методом A*
4. Решение задачи поиска пути на графе с помощью волнового алгоритма
5. Разработка библиотеки длинной арифметики
6. Разработка библиотеки для работы с множествами
7. Построение графика функции по заданному уравнению
8. Разработка генератора ландшафта с использованием алгоритма "Шум Перлина"
9. Разработка генератора ландшафта с использованием алгоритма "diamond-square"
10. Разработка генератора ландшафта с использованием холмового алгоритма
11. Разработка приложения для моделирования состояний клеточных автоматов
12. Разработка игрового приложения "Платформер"
13. Разработка игрового приложения "Головоломка"
14. Разработка игрового приложения "Морской бой"
15. Разработка инженерного калькулятора с использованием средств C++ и библиотеки Qt
16. Решение систем линейных алгебраических уравнений с использованием средств C++
17. Разработка текстового редактора с использованием средств C++ и библиотеки Qt
18. Разработка системы автоматизированного тестирования студентов
19. Разработка приложения для бронирования мест в отеле
20. Разработка бизнес-калькулятора с использованием средств C++ и библиотеки Qt