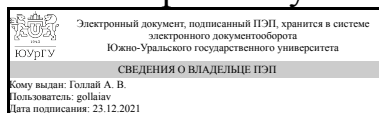


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11.03 Объектно-ориентированное программирование
для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные
технологии

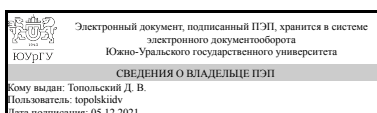
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

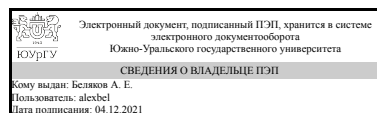
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,
утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Д. В. Топольский

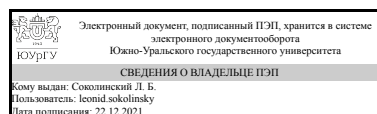
Разработчик программы,
старший преподаватель



А. Е. Беляков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является получение и закрепление базовых навыков применения объектно-ориентированной парадигмы проектирования и программирования компьютерных программ, знакомство в рамках данной парадигмы с обобщенным программированием и базовыми паттернами проектирования. Задачей дисциплины является освоение языка программирования C# и платформы .NET Framework.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает теоретическую и практическую части. На лекциях студенты изучают язык C#, на практике выполняют лабораторные работы (разработка компьютерных программ). Курс затрагивает следующие темы языка C#: понятие класса и объекта, инкапсуляция, наследование и полиморфизм в объектно-ориентированном программировании, примеры анализа, проектирования и разработки программных приложений для конкретной предметной области.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ОПК-2 Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности | Знает: функциональные возможности интегрированных сред разработки прикладного программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования, возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков, средства мониторинга вычислительных ресурсов компьютерных программ Умеет: использовать возможности современных интегрированных сред разработки прикладного программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах Имеет практический опыт: работы с современными интегрированными средами разработки прикладного программного обеспечения на объектно-ориентированных языках, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Unix и Windows |
| ОПК-3 Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и | Знает: основные подходы к разработке прикладного программного обеспечения в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования на современном языке |

| | |
|--|---|
| <p>имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p> | <p>высокого уровня, основные принципы объектно-ориентированной парадигмы: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм, базовые синтаксические конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля, свойства, методы, выражения, события, методы обобщенного программирования, методы оценки сложности алгоритмов, функциональные возможности стандартной библиотеки языка и фреймворка Умеет: разрабатывать прикладное программное обеспечение в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка Имеет практический опыт: разработки прикладного программного обеспечения, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков</p> |
|--|---|

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|--|
| <p>1.О.11.02 Программирование на языках высокого уровня, 1.О.07 Информатика, 1.О.11.01 Основы программирования, 1.О.23 Пакеты прикладных программ, Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)</p> | <p>1.О.12 Операционные системы, 1.О.18 Технологии баз данных, ФД.02 Искусственный интеллект, 1.О.22 Компьютерные сети</p> |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|--|---|
| <p>1.О.11.01 Основы программирования</p> | <p>Знает: основные среды программирования, основные концепции структурного программирования, а также основные компоненты современной среды программирования, основные структуры представления данных и алгоритмы их обработки Умеет: устанавливать и использовать основные возможности среды программирования, применять методологию структурного программирования для решения задач, использовать современную среду программирования для создания и отладки</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>программ , применять основные структуры данных и алгоритмы их обработки при решении поставленных задач, разрабатывать собственные алгоритмы и реализовывать их на языке высокого уровня Имеет практический опыт: установки и использования среды программирования, решения простых задач с использованием парадигмы структурного программирования и современной среды программирования, применения основных структур данных и алгоритмов их обработки при создании программ</p> |
| 1.О.07 Информатика | <p>Знает: основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой Умеет: применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой для проектирования и решения прикладных задач в различных областях, находить, агрегировать и использовать информацию связанную с профессиональной деятельностью Имеет практический опыт: владения навыками работы с технической документацией , управления информационными процессами (получения, хранения, передачи и обработки информации)</p> |
| 1.О.11.02 Программирование на языках высокого уровня | <p>Знает: функциональные возможности интегрированных сред разработки прикладного и системного программного обеспечения на языках высокого уровня, особенности работы компиляторов и компоновщиков под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программ, средства мониторинга вычислительных ресурсов компьютерных программ, основные подходы к разработке прикладных алгоритмов в рамках парадигмы структурного программирования на языке высокого уровня, базовые синтаксические конструкции языка программирования высокого уровня: операторы, выражения, блоки, ветвления, циклы; методы оценки сложности алгоритмов, функциональные возможности стандартной библиотеки языка высокого уровня, общие сведения об аппаратных и системных возможностях вычислительной техники для оптимизации программного обеспечения Умеет: использовать возможности современных интегрированных сред разработки прикладного и системного программного обеспечения на языках высокого уровня для разработки алгоритмов и программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах, разрабатывать прикладное программное обеспечение в рамках парадигмы структурного программирования на языке программирования высокого уровня с</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка высокого уровня</p> <p>Имеет практический опыт: работы с современными интегрированными средами разработки прикладного и системного программного обеспечения на языках высокого уровня, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Unix и Windows, разработки прикладного программного обеспечения, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода</p> |
| 1.О.23 Пакеты прикладных программ | <p>Знает: состав и функциональные возможности современного текстового редактора, основные принципы компиляции программы и структуру стандартного компилятора</p> <p>Умеет: использовать возможности современного текстового редактора, разрабатывать обрабатывающий автомат на основе существующих синтаксических правил</p> <p>Имеет практический опыт: работы с современным текстовым редактором при составлении сложных текстовых документов, создания обрабатывающего автомата</p> |
| Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр) | <p>Знает: архитектуру программной системы заданного класса (определяется индивидуальным заданием), базовые алгоритмы и структуры данных</p> <p>Умеет: проектировать архитектуру разрабатываемой программной системы, использовать паттерны проектирования, разрабатывать и формулировать алгоритмы для решения поставленной задачи, описывать математические модели</p> <p>Имеет практический опыт: разработки моделей/алгоритмов/программ для решения поставленной задачи</p> |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 3 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 64 | 64 |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды | 32 | 32 |

| | | |
|--|------|---------|
| аудиторных занятий (ПЗ) | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 69,5 | 69,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Разработка компьютерных программ | 63,5 | 63,5 |
| Подготовка к экзамену | 6 | 6 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 10,5 | 10,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение в язык C# и платформу .NET | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 2 | Сложность программных систем. Объектно-ориентированный подход | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Реализация объектно-ориентированной парадигмы в C# | 22 | 10 | 12 | 0 |
| 4 | Обобщенное программирование | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 5 | Потоковый ввод-вывод | 10 | 4 | 6 | 0 |
| 6 | Интерфейс обратного вызова | 14 | 8 | 6 | 0 |
| 7 | Обработка ошибок в C# | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 8 | Многопоточность. Параллелизм. Асинхронность в C# | 8 | 2 | 6 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Определение языка C#. Компиляция. Управляемый модуль. Сборка. Возможности .NET | 2 |
| 2 | 2 | Основные понятия ООП (абстракция, модель, инкапсуляция, иерархия, полиморфизм) | 2 |
| 3 | 3 | Понятие класса, проектирование классов (атрибуты, методы, конструктор). Статические члены классов | 2 |
| 4 | 3 | Типы данных. Значащие и ссылочные типы. Передача параметров в методы | 2 |
| 5 | 3 | Строки. Массивы. Перегрузка операций | 2 |
| 6 | 3 | Наследование и полиморфизм. Абстрактный класс | 2 |
| 7 | 3 | Тип object. Интерфейсы | 2 |
| 8 | 4 | Обобщенные классы и методы. Стандартные объектные коллекции | 2 |
| 9 | 5 | Файловый ввод-вывод | 2 |
| 10 | 5 | Сериализация и десериализация объектов. Форматы XML и JSON | 2 |
| 11 | 6 | Делегаты. Лямбда-выражения | 2 |
| 12 | 6 | События | 2 |
| 13 | 6 | Итераторы | 2 |
| 14 | 6 | Язык интегрированных запросов LINQ | 2 |
| 15 | 7 | Многослойная архитектура. Класс Exception, операторы обработки ошибок | 2 |
| 16 | 8 | Паттерн Fork/Join. Библиотека TPL. PLINQ. Асинхронные операторы | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Знакомство с компиляторами языка C# и IDE на разных ОС (Windows, Linux). Создание нового проекта и написание простейших программ в Visual Studio / Visual Studio Code | 2 |
| 2 | 3 | Понятие класса, структура класса (поля, свойства, методы), объекты в качестве параметров методов, возврат объектов из методов | 6 |
| 3 | 3 | Перегрузка операций в классах | 6 |
| 4 | 5 | Иерархия классов, наследование, полиморфизм. Абстрактные классы, виртуальные методы. Сериализация в XML/JSON. Обобщенные объектные коллекции | 6 |
| 5 | 6 | Делегаты и события. Механизм подписки на события. Класс web-клиент, http get-запрос | 6 |
| 6 | 8 | Web-клиент к API социальной сети. Windows-приложение. OAuth аутентификация | 6 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|----------------------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Разработка компьютерных программ | Слайды лекций, методические указания к заданиям | 3 | 63,5 |
| Подготовка к экзамену | Слайды лекций, методические указания к заданиям | 3 | 6 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------|
| 1 | 3 | Текущий контроль | ЛР №0 | 5 | 5 | Баллы начисляются по результатам демонстрации программы и ответов на вопросы по исходному коду. Шкала начисления дискретная, оформлена в виде набора критериев "рубрика" системы MOODLE. | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-------|----|----|--|---------|
| | | | | | | <p>Баллы за каждый критерий либо засчитываются в итоговую сумму баллов полностью, либо обнуляются.</p> <p>Критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> Наличие компилируемого без ошибок программного кода задания - 2 балла. Понимание и комментирование функциональных блоков кода студентом - 2 балла. Ответы на вопросы по заданию - 1 балл. | |
| 2 | 3 | Текущий контроль | ЛР №1 | 15 | 15 | <p>Баллы начисляются по результатам демонстрации программы и ответов на вопросы по исходному коду.</p> <p>Шкала начисления дискретная, оформлена в виде набора критериев "рубрика" системы MOODLE.</p> <p>Баллы за каждый критерий либо засчитываются в итоговую сумму баллов полностью, либо обнуляются.</p> <p>Критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> Наличие компилируемого без ошибок программного кода задания - 4 балла. Понимание и комментирование функциональных блоков кода студентом - 8 баллов. Ответы на вопросы по заданию - 3 балла. | экзамен |
| 3 | 3 | Текущий контроль | ЛР №2 | 20 | 20 | <p>Баллы начисляются по результатам демонстрации программы и ответов на вопросы по исходному коду.</p> <p>Шкала начисления дискретная, оформлена в виде набора критериев "рубрика" системы MOODLE.</p> <p>Баллы за каждый критерий либо засчитываются в итоговую сумму баллов полностью, либо обнуляются.</p> <p>Критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> Наличие компилируемого без ошибок программного кода задания - 7 баллов. Понимание и комментирование функциональных блоков кода студентом - 8 баллов. Ответы на вопросы по заданию - 5 баллов. | экзамен |
| 4 | 3 | Текущий контроль | ЛР №3 | 25 | 25 | <p>Баллы начисляются по результатам демонстрации программы и ответов на вопросы по исходному коду.</p> <p>Шкала начисления дискретная, оформлена в виде набора критериев "рубрика" системы MOODLE.</p> <p>Баллы за каждый критерий либо засчитываются в итоговую сумму баллов полностью, либо обнуляются.</p> <p>Критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> Наличие компилируемого без ошибок программного кода задания - 8 баллов. Понимание и комментирование | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------|----|-----|---|---------|
| | | | | | | функциональных блоков кода студентом - 12 баллов. 3. Ответы на вопросы по заданию - 5 баллов. | |
| 5 | 3 | Текущий контроль | ЛР №4 | 20 | 20 | <p>Баллы начисляются по результатам демонстрации программы и ответов на вопросы по исходному коду.</p> <p>Шкала начисления дискретная, оформлена в виде набора критериев "рубрика" системы MOODLE.</p> <p>Баллы за каждый критерий либо засчитываются в итоговую сумму баллов полностью, либо обнуляются.</p> <p>Критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие компилируемого без ошибок программного кода задания - 7 баллов. 2. Понимание и комментирование функциональных блоков кода студентом - 8 баллов. 3. Ответы на вопросы по заданию - 5 баллов. | экзамен |
| 6 | 3 | Текущий контроль | ЛР №5 | 15 | 15 | <p>Баллы начисляются по результатам демонстрации программы и ответов на вопросы по исходному коду.</p> <p>Шкала начисления дискретная, оформлена в виде набора критериев "рубрика" системы MOODLE.</p> <p>Баллы за каждый критерий либо засчитываются в итоговую сумму баллов полностью, либо обнуляются.</p> <p>Критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие компилируемого без ошибок программного кода задания - 4 балла. 2. Понимание и комментирование функциональных блоков кода студентом - 8 баллов. 3. Ответы на вопросы по заданию - 3 балла. | экзамен |
| 7 | 3 | Бонус | Бонусы | - | 15 | <p>Баллы начисляются по результатам демонстрации бонусных программы и ответов на вопросы по исходному коду.</p> <p>Можно набрать максимум 15 баллов.</p> <p>Бонусные задачи оцениваются в зависимости от сложности от 5 до 15 баллов за задачу.</p> <p>50% от максимума студент набирает за наличие компилируемого программного кода, 30% за корректное комментирование функциональных блоков кода, 20% за ответы на вопросы преподавателя.</p> | экзамен |
| 8 | 3 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 100 | <p>По результатам ответов на вопросы устного экзамена.</p> <p>Первый теоретический вопрос - максимум 30 баллов, второй теоретический вопрос - максимум 30 баллов, практическая часть - максимум 40 баллов.</p> <p>За успешное выполнение ставится</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | максимум баллов по заданию, если задание выполнено частично или с ошибками, то ставится от 0 до максимума по заданию пропорционально выполненному объему. Длительность экзамена - 2 академических часа. | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| экзамен | На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74%. Не удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59%. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом). | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| ОПК-2 | Знает: функциональные возможности интегрированных сред разработки прикладного программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования, возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков, средства мониторинга вычислительных ресурсов компьютерных программ | + | | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-2 | Умеет: использовать возможности современных интегрированных сред разработки прикладного программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах | + | | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-2 | Имеет практический опыт: работы с современными интегрированными средами разработки прикладного программного обеспечения на объектно-ориентированных языках, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Unix и Windows | + | | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-3 | Знает: основные подходы к разработке прикладного программного обеспечения в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования на современном языке высокого уровня, основные принципы объектно-ориентированной парадигмы: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм, базовые синтаксические | | | + | + | + | + | + | + | + |

| | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля, свойства, методы, выражения, события, методы обобщенного программирования, методы оценки сложности алгоритмов, функциональные возможности стандартной библиотеки языка и фреймворка | | | | | | | | |
| ОПК-3 | Умеет: разрабатывать прикладное программное обеспечение в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-3 | Имеет практический опыт: разработки прикладного программного обеспечения, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков | + | + | + | + | + | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания к заданию 4
2. Методические указания к заданию 2
3. Методические указания к заданию 3
4. Методические указания к заданию 1
5. Программирование на языке C# (лекции)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к заданию 4
2. Методические указания к заданию 2
3. Методические указания к заданию 3
4. Методические указания к заданию 1
5. Программирование на языке C# (лекции)

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------|--|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная | Суханов М.В. Бачурин И.В. Майров И.С. Основы Microsoft .NET Framework и языка программирования |

| | | | |
|---|---------------------------|---|---|
| | | система издательства Лань | C#: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/96543 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Тюкачев Н.А. Хлебостроев В.Г. C# Алгоритмы и структуры данных https://e.lanbook.com/book/154117 |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Барков И.А. Объектно-ориентированное программирование: учебник https://e.lanbook.com/book/119661 |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Голдштейн С. Зурбалев Д. Флатов И. Оптимизация приложений на платформе .NET https://e.lanbook.com/book/93266 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--|
| Практические занятия и семинары | 809 (36) | Компьютеры, ОС Windows, MS Visual Studio |
| Лекции | 240 (36) | Компьютер, ОС Windows, MS Visual Studio, доска, проектор |