

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПО

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Разработка программного обеспечения**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**

Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности              | 5 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                     | 18        | 18    | часов   |
| Лабораторные занятия                   | 36        | 36    | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 36        | 36    | часов   |
| Самостоятельная работа                 | 90        | 90    | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 144       | 144   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 4         | 4     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет                          | 5       |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины является изучение дополнительных техник разработки ПО, которые не входят напрямую в объектно-ориентированную парадигму программирования, но обязательны для изучения разработчиками.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить механику многопоточного программирования.
2. Изучить техники асинхронного и параллельного программирования.
3. Изучить концепцию метапрограммирования и инструменты рефлексии в C#.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.07.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция   | Индикаторы достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|---|---|--|
| <b>Универсальные компетенции</b>  |   |  |
| -   | -   | -  |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>   |   |  |
| -   | -   | -  |
| <b>Профессиональные компетенции</b>   |   |  |
| ПКР-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение и компоненты информационных систем | ПКР-1.1. Знает основные принципы построения информационных систем; современные программные средства для разработки (модификации) АИС, проектирования программного обеспечения и компонентов информационных систем | Знает основные принципы построения ИС с учетом требований к масштабируемости и производительности средствами метапрограммирования и асинхронного/многопоточного программирования |
|   | ПКР-1.2. Умеет разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение и компоненты информационных систем  | Умеет разрабатывать и анализировать требования, а также выполнять проектирование ПО с точки зрения параллельного или асинхронного программирования                               |
|   | ПКР-1.3. Владеет навыками проектирования программного обеспечения и компонентов АИС   | Владеет навыками проектирования ПО с учетом ограничений и требований многопоточного программирования   |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов,

**выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем  
и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 5 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 54          | 54        |
| Лекционные занятия  | 18          | 18        |
| Лабораторные занятия  | 36          | 36        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 90          | 90        |
| Подготовка к зачету   | 20          | 20        |
| Подготовка к тестированию   | 10          | 10        |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета  | 60          | 60        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 144         | 144       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 4           | 4         |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--------------|-----------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>                   |              |           |              |                            |                         |
| 1 Технологии разработки ПО         | 18           | 36        | 90           | 144                        | ПКР-1                   |
| Итого за семестр                   | 18           | 36        | 90           | 144                        |                         |
| Итого                              | 18           | 36        | 90           | 144                        |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>                   |  |                                      |                         |

|                            |   |    |       |
|----------------------------|---|----|-------|
| 1 Технологии разработки ПО | Основы многопоточности и асинхронных задач        | 2  | ПКР-1 |
|                            | Основы параллельного программирования и Dataflow  | 2  | ПКР-1 |
|                            | Реактивное программирование и System.Reactive     | 2  | ПКР-1 |
|                            | ООП и асинхронное программирование                | 2  | ПКР-1 |
|                            | Синхронизация и планирование работ в пуле потоков | 4  | ПКР-1 |
|                            | Юнит-тестирование асинхронного кода               | 2  | ПКР-1 |
|                            | Понятие метапрограммирования и рефлексии          | 2  | ПКР-1 |
|                            | Подробнее о сборке мусора в .NET                  | 2  | ПКР-1 |
|                            | Итого   | 18 |       |
| Итого за семестр           |   | 18 |       |
| Итого                      |   | 18 |       |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем дисциплины) | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>                   |  |                 |                         |
| 1 Технологии разработки ПО         | Основы работы с потоками в C#  | 6               | ПКР-1                   |
|                                    | Реализация параллельных вычислений                                       | 6               | ПКР-1                   |
|                                    | Разработка асинхронного приложения                                       | 6               | ПКР-1                   |
|                                    | Синхронизация потоков. Мьютексы и семафоры                               | 6               | ПКР-1                   |
|                                    | Сборка мусора в многопоточных приложениях. Тестирование и профилирование | 6               | ПКР-1                   |
|                                    | Рефлексия и атрибуты   | 6               | ПКР-1                   |
|                                    |  | Итого           | 36                      |
| Итого за семестр                   |  | 36              |                         |
| Итого                              |  | 36              |                         |

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем дисциплины) | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|

| 5 семестр                  |  |    |       |                     |
|----------------------------|--|----|-------|---------------------|
| 1 Технологии разработки ПО | Подготовка к зачету                                | 20 | ПКР-1 | Зачёт               |
|                            | Подготовка к тестированию                          | 10 | ПКР-1 | Тестирование        |
|                            | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 60 | ПКР-1 | Лабораторная работа |
|                            | Итого  | 90 |       |                     |
| Итого за семестр           |  | 90 |       |                     |
| Итого                      |  | 90 |       |                     |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |           |           | Формы контроля                           |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------|--|
|                         | Лек. зан.                 | Лаб. раб. | Сам. раб. |  |
| ПКР-1                   | +                         | +         | +         | Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля           | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>5 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт                    | 0  | 0   | 25  | 25               |
| Лабораторная работа      | 20   | 20  | 20  | 60               |
| Тестирование             | 5  | 5   | 5   | 15               |
| Итого максимум за период | 25   | 25  | 50  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 25   | 50  | 100   | 100              |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 2      |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка                               | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 – 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 – 89  | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 – 84  | C (хорошо)              |
|                                      | 70 – 74  | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 – 69  | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64  |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Разработка программного обеспечения: учебное пособие / А.Е. Горяинов – Томск: каф. КСУП, ТУСУР. 2020. – 90 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://new.kcup.tusur.ru/library/razrabotka-po>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Стандарт оформления кода для языка программирования C#: требования к оформлению исходного кода / А.Е. Горяинов – Томск: каф. КСУП, ТУСУР. 2020. – 21 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://new.kcup.tusur.ru/library/standart-oformlenija-koda-dlja-jazyka-programmirovaniija-c>.

2. Версионный контроль: конспект лекций / А.Е. Горяинов - Томск: каф. КСУП, ТУСУР. 2020. - 57 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://new.kcup.tusur.ru/library/versionnyj-kontrol>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Разработка программного обеспечения: учебно-методическое пособие / А.Е. Горяинов – Томск: каф. КСУП, ТУСУР. 2020. – 92 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://new.kcup.tusur.ru/library/razrabotka-po-0>.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Лаборатория информационного обеспечения систем управления: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 329 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Плазменная панель Samsung;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Visual Studio 2013 Professional;

### **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного

просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля      | Оценочные материалы (ОМ)            |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 1 Технологии разработки ПО         | ПКР-1                   | Зачёт               | Перечень вопросов для зачета        |
|                                    |                         | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ             |
|                                    |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
|                            |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания                             | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.



Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Как получить ссылку на текущий поток в C#?
  - 1) `var thread = Thread.CurrentThread;`
  - 2) `var thread = new Thread();`
  - 3) `var thread = new Thread().GetDomain();`
  - 4) `var thread = ApplicationThread.Current;`
- Какой из статусов обозначает состояние потока, при котором он остановлен, но пока еще окончательно не завершен?
  - 1) Aborted
  - 2) AbortRequested
  - 3) Stopped
  - 4) Suspended
- Какой из статусов обозначает состояние потока, при котором поток завершен?
  - 1) Aborted
  - 2) AbortRequested
  - 3) Stopped
  - 4) Suspended
- Выберите правильное утверждение: "Ключевое слово `lock` позволяет ...":
  - 1) определить блок кода, блокирующийся для других потоков до освобождения блока текущим потоком
  - 2) определить блок кода, блокирующийся для всех потоков, кроме главного
  - 3) определить поля, защищенные от использования в других потоках, кроме главного
  - 4) определить поля, доступные для использования в других потоках
- Инструмент синхронизации потоков в .NET, позволяющий ограничить количество потоков, которые имеют доступ к определенным ресурсам - это:
  - 1) семафор

- 2) мьютекс
  - 3) lock
  - 4) await
6. Процесс выявления типов во время выполнения приложения называется:
- 1) рефлексией
  - 2) реактивным программированием
  - 3) асинхронным программированием
  - 4) разделением типов
7. Как получить название типа какого-либо объекта в C#?
- 1) `obj.GetType().ToString();`
  - 2) `obj.GetAssembly().GetType();`
  - 3) `obj.GetAssembly().GetTypeName();`
  - 4) `obj.GetType().GetAssemblyName();`
8. Как получить перечень всех методов класса с помощью объекта типа `Type`?
- 1) `type.GetMembers();`
  - 2) `type.FindMembers();`
  - 3) `type.GetMethods();`
  - 4) `type.Assembly.FindMembers();`
9. Выберите правильное утверждение: "Позднее связывание позволяет ...":
- 1) позволяет создавать объекты на основе метаданных некоторого типа;
  - 2) позволяет связать объекты и отметить связь объектов на уровне метаданных класса;
  - 3) позволяет обеспечить более позднюю загрузку динамических библиотек, непосредственно используемых текущей сборкой;
  - 4) обойти требования к строгой типизации со стороны компилятора.
10. Выберите правильное утверждение: "Блок `finally ...`":
- 1) срабатывает при условии, что сработал один из блоков `catch`
  - 2) срабатывает при условии, что не сработал ни один из блоков `catch`
  - 3) срабатывает всегда после работы блоков `try-catch`, вне зависимости от срабатывания исключения
  - 4) срабатывает, если в блоке `try` использовать неуправляемые ресурсы

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Понятие многопоточности.
2. Понятие параллельного программирования.
3. Понятие асинхронного программирования.
4. Отличие решаемой задачи в многопоточности, параллельного и асинхронного программирования.
5. Класс `Thread`.
6. Синхронизация потоков.
7. Мониторы. Мьютексы. Семафоры.
8. Класс `Task`.
9. Класс `CancellationToken`.
10. Асинхронные методы, `async` и `wait`.
11. Возвращение результата из асинхронных методов.
12. Обработка ошибок в асинхронных методах.
13. `Parallel` и `Parallel LINQ`.
14. Понятие рефлексии.
15. Класс `Type`.
16. Класс `Assembly`.
17. Класс `Activator`.
18. Атрибуты в C#.
19. Сборка мусора в многопоточных приложениях.

### 9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Основы работы с потоками в C#
2. Реализация параллельных вычислений
3. Разработка асинхронного приложения
4. Синхронизация потоков. Мьютексы и семафоры
5. Сборка мусора в многопоточных приложениях. Тестирование и профилирование
6. Рефлексия и атрибуты

### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов                                       | Формы контроля и оценки результатов обучения    |
|-----------------------|--|---|
| С нарушениями слуха   | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка             |
| С нарушениями зрения  | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам                          | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |

|   |   |  |
|---|---|--|
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП  
протокол № 2 от «29» 10 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                           | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|-------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. КСУП    | Ю.А. Шурыгин      | Согласовано,<br>86bee96a-108e-4833-<br>aead-5229de651610 |
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин      | Согласовано,<br>86bee96a-108e-4833-<br>aead-5229de651610 |
| Начальник учебного управления       | Е.В. Саврук       | Согласовано,<br>fa63922b-1fce-4aba-<br>845d-9ce7670b004c |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                   |                 |  |
|-------------------|-----------------|--|
| Доцент, каф. КСУП | Н.Ю. Хабибулина | Согласовано,<br>127794aa-ac54-4444-<br>9122-130bd40d9285 |
| Доцент, каф. КСУП | Т.Е. Григорьева | Согласовано,<br>d848614c-1d2f-4e32-<br>b86c-1029abc0b2d5 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                   |               |  |
|-------------------|---------------|--|
| Доцент, каф. КСУП | А.Е. Горяинов | Разработано,<br>dca610d3-d3a9-4ce6-<br>aba3-7c972a2d8cd3 |
|-------------------|---------------|--|