МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Объектно-ориентированное программирование

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Без профиля**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Лабораторные занятия	58	58	часов
3	Всего аудиторных занятий	92	92	часов
4	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
5	Самостоятельная работа	88	88	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6	6	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 373

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 17 от « 13 » 4 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного _____ года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__, протокол №_____.

Разработчики:

Ассистент каф. КСУП _____ Калентьев А. А.

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Истигечева Е. В.

Заведующий профилирующей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

Доцент каф. КСУП _____ Хабибулина Н. Ю.

Согласована на портале № 373

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Научить студента объектно-ориентированной парадигме программирования и привить практические навыки её применения в реальных задачах.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоить объектно-ориентированную парадигму программирования применительно к выбранной предметной области;

– Освоить понятия, используемые в объектно-ориентированном подходе;

– Освоить основные методы объектно-ориентированного проектирования и анализа программных систем;

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» (Б1.В.ДВ.6.1) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Программирование.

Последующими дисциплинами являются: Программная инженерия и технология(групповое программное обеспечение - ГПО 2), Системное программное обеспечение.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

– ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

– ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Основные сущности, используемые в объектно-ориентированном программировании: классы; объекты; свойства; методы; интерфейсы; шаблоны. Основные понятия, присущие классам и объектам: инкапсуляция; агрегация; полиморфизм; наследование.

– **уметь** Проводить объектно-ориентированную декомпозицию сущностей предметной области; выделять из этих сущностей классы, объекты; для классов и объектов выделять значимые свойства и методы. изменить удалить.

– **владеть** Способностью реализовать на одном из объектно-ориентированных языков программирования формализованную модель сущностей реального мира. Одной из распространённых интегрированных сред разработки (IDE).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 373

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Лабораторные занятия	58	58	часов
3	Всего аудиторных занятий	92	92	часов
4	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
5	Самостоятельная работа	88	88	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6	6	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Базовые конструкции ООП	8	6	20	34	ОПК-5, ОПК-6, ПК-2
2	Принципы объектно-ориентированного программирования	16	30	36	82	ОПК-5, ОПК-6, ПК-2
3	Специфичные для C++ технологии ООП	10	22	32	64	ОПК-5, ОПК-6, ПК-2
	Итого	34	58	88	180	

Согласована на портале № 373

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

№	Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
4 семестр				
1	Базовые конструкции ООП	Базовые понятия ООП. Понятия класса, объекта, методов, свойств. Пример простейшей программы на ОО языке программирования.	4	ОПК-5, ОПК-6
2	Базовые конструкции ООП	Инкапсуляция. Описание класса. Создание и уничтожение объекта. Работа с динамическими данными в классе.	4	ОПК-5, ОПК-6
3	Принципы объектно-ориентированного программирования	Агрегация. Понятие агрегации. Пример агрегированного класса. Инициализация сложных членов-данных при создании объекта.	2	ОПК-5, ОПК-6
4	Принципы объектно-ориентированного программирования	Наследование. Наследование классов. Классы доступа к членам. Создание и уничтожение объекта при наследовании.	2	ОПК-5, ОПК-6
5	Принципы объектно-ориентированного программирования	Полиморфизм. Понятие полиморфизма. Примеры полиморфных сущностей реального мира. Реализация полиморфизма в ОО языке программирования. RTTI.	6	ОПК-5, ОПК-6
6	Принципы объектно-ориентированного программирования	Модульность. Понятие модуля в ООП. Интерфейс и реализация модуля. Особенности	2	ОПК-5, ОПК-6

Согласована на портале № 373

		реализации модуля в С++. Директивы препроцессора. Пространство имен в С++		
7	Принципы объектно-ориентированного программирования	Обработка ошибок. Обработка исключительных в С++. Создание иерархии классов-исключений.	4	ОПК-5, ПК-2
8	Специфичные для С++ технологии ООП	Перегрузка операций в С++. Перегрузка как метод-член и как свободная функция. Отличия перегрузки унарных и бинарных операций.	2	ОПК-5
9	Специфичные для С++ технологии ООП	Шаблонные функции. Шаблонные классы. Параметры шаблонов.	4	ОПК-5, ОПК-6, ПК-2
10	Специфичные для С++ технологии ООП	Основные понятия. Виды итераторов. Виды контейнеров. Алгоритмы STL. Функторы.	2	ОПК-5, ОПК-6
11	Специфичные для С++ технологии ООП	Стандарт С++11. Лямбда. Разделяемые указатели. Уникальные указатели.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого		34	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
Предшествующие дисциплины				
1	Программирование	+	+	
Последующие дисциплины				
1	Программная инженерия и технология(групповое программное обеспечение - ГПО 2)	+	+	+
2	Системное программное обеспечение	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и

Согласована на портале № 373

видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-5	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях
ОПК-6	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях
ПК-2	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		6	6
IT-методы	14		14
Итого	14	6	20

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 373

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
4 семестр				
1	Базовые конструкции ООП	Реализация простейшего класса	6	ОПК-5, ОПК-6
2	Принципы объектно-ориентированного программирования	Агрегирование	8	ОПК-5, ОПК-6
3	Принципы объектно-ориентированного программирования	Наследование	10	ОПК-5, ОПК-6
4	Принципы объектно-ориентированного программирования	Полиморфизм	12	ОПК-5, ОПК-6
5	Специфичные для C++ технологии ООП	Шаблоны	12	ОПК-5, ОПК-6
6	Специфичные для C++ технологии ООП	Стандартная библиотека шаблонов (STL)	10	ОПК-5, ОПК-6, ПК-2
	Итого		58	

8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 373

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

№	Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр					
1	Базовые конструкции ООП	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-6, ПК-2	Отчет по лабораторной работе
2	Специфичные для C++ технологии ООП	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях
3	Специфичные для C++ технологии ООП	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-2	Опрос на занятиях
4	Принципы объектно-ориентированного программирования	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ПК-2	Опрос на занятиях
5	Принципы объектно-ориентированного программирования	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях
6	Принципы объектно-ориентированного программирования	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях
7	Принципы объектно-ориентированного программирования	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях
8	Принципы объектно-	Проработка лекционного	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях

Согласована на портале № 373

	ориентированного программирования	материала			
9	Базовые конструкции ООП	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях
10	Базовые конструкции ООП	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях
11	Специфичные для C++ технологии ООП	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях
12	Специфичные для C++ технологии ООП	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях
13	Специфичные для C++ технологии ООП	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5	Опрос на занятиях
14	Специфичные для C++ технологии ООП	Оформление отчетов по лабораторным работам	12	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
15	Принципы объектно-ориентированного программирования	Оформление отчетов по лабораторным работам	12	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
16	Принципы объектно-ориентированного программирования	Оформление отчетов по лабораторным работам	10	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
17	Принципы объектно-ориентированного программирования	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
18	Базовые конструкции ООП	Оформление отчетов по лабораторным работам	6	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
19	Специфичные для C++ технологии ООП	Оформление отчетов по лабораторным работам	10	ОПК-5, ОПК-6, ПК-2	Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности
	Всего (без экзамена)		88		

Согласована на портале № 373

20	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
	Итого	124		

9.1. Тематика практики

1. Изучение работы в интегрированной среде разработки (IDE)

9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

2. Проработка особенностей нового стандарта и ещё не принятых изменений для языка C++.

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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
4 семестр				
Компонент своевременности	10	8	7	25
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	48	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Согласована на портале № 373

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	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	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Мирютов А.А. Проектирование программных систем: учебное пособие / А. А. Мирютов; Фе-деральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управле-ния и радиоэлектроники, Кафедра электронных систем. - Томск : ТУСУР, 2008. - 233 с. : ил. - Библиогр.: с. 233 (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

2. Кручинин В.В. Технологии программирования: Учебное пособие / В. В. Кручинин ; Федераль-ное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 271 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание : пер. с англ. / Б. Стра-уструп. - М. : Бином-Пресс, 2008. - 1098[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 53-56. - Предм. указ.: с. 1055-1098. - ISBN 978-5-7989-0226-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Липпман, Стенли. Язык программирования C++. Вводный курс [Текст] : / С. Б. Липпман, Ж. Лажойе, Б. Э. Му ; ред., пер. В. А. Коваленко. - 4-е изд. - М. : Вильямс, 2007. - 896 с. : ил., табл. - Пер. с англ. - Библиогр.: с. 839-874. - Предм. указ.: с. 875. - ISBN 5-8459-1121-4 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

3. Борисов С.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие / С. И. Борисов; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТМЦДО, 2002. - 217 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 17 экз.)

4. Буч Г. Введение в UML от создателей языка [Текст] : руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - 2-е изд. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 494 с. : ил. - (Классика программирова-ния). - Предм. указ.: с. 483-493. - ISBN 978-5-94074-644-7 (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

Согласована на портале № 373

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Борисов, Сергей Иванович Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебно-методическое пособие / С. И. Борисов, М. А. Песков ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТУСУР, 2006 - . - (Приоритетные национальные проекты : Образование). Ч. 2. - Томск : ТУСУР, 2006. - 56 с. : табл. Задания к лабораторным приведены на страницах 4-42 учебно-методического пособия. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)
2. Борисов, Сергей Иванович Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебно-методическое пособие / С. И. Борисов, М. А. Песков ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТУСУР, 2006 - . - (Приоритетные национальные проекты : Образование). Ч. 2. - Томск : ТУСУР, 2006. - 56 с. : табл. Методические указания по самостоятельной работе студента приведены на страницах 43-54 учебно-методического пособия. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)
3. Программное обеспечение: возможно использование следующих интегрированных сред раз-работки: Microsoft Visual Studio 2012-2015, Borland C++ 3.1, либо любая другая среда, поддерживающая язык C++. [Электронный ресурс]. -

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://wikipedia.org, https://google.com, http://ya.ru, http://msdn.com

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционный класс с компьютером и проектором.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 373

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Объектно-ориентированное программирование

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Без профиля**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- Ассистент каф. КСУП Калентьев А. А.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 373

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-2	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Должен знать Основные сущности, используемые в объектно-ориентированном программировании: классы; объекты; свойства; методы; интерфейсы; шаблоны. Основные понятия, присущие классам и объектам: инкапсуляция; агрегация; полиморфизм; наследование.; Должен уметь Проводить объектно-ориентированную декомпозицию сущностей предметной области; выделять из этих сущностей классы, объекты; для классов и объектов выделять значимые свойства и методы. изменить удалить.; Должен владеть Способностью реализовать на одном из объектно-ориентированных языков программирования формализованную модель сущностей реального мира. Одной из распространённых интегрированных сред разработки (IDE).;
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Согласована на портале № 373

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные сущности, используемые в объектно-ориентированном программировании: классы; объекты; свойства; методы.	Проводить объектно-ориентированную декомпозицию сущностей предметной области.	Объектно-ориентированным языком программирования.
Виды занятий	• Интерактивные	• Интерактивные	• Интерактивные

Согласована на портале № 373

	лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Понятие класса, его свойств и методов и объекта как конкретной реализации класса в памяти;	• Выделять наборы сущностей предметной области на уровне: их именования, группировки их в модули, проработки их интерфейсной и приватной части;	• Простыми типами данных, ссылками и указателями, сложными типами данных (структурами, классами) объектно-ориентированного языка C++. Средствами языка C++ для описания полей и методов сложных структур данных;
Хорошо (базовый уровень)	• Понятие класса, его свойств и методов;	• Выделять набор сущностей предметной области на уровне: их именования, группировки их в модули;	• Простыми типами данных, ссылками и указателями, сложными типами данных (структурами) объектно-ориентированного языка C++;

Согласована на портале № 373

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Понятие класса;	• Выделять набор сущностей предметной области на уровне их именования;	• Простыми типами данных объектно-ориентированного языка C++;

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные сущности, используемые в объектно-ориентированном программировании: интерфейсы; шаблоны.	Выделять из сущностей предметной области классы, объекты.	Способностью реализовать на одном из объектно-ориентированных языков программирования формализованную модель сущностей реального мира.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Согласована на портале № 373

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Назначение шаблонов, базовых классов, программных интерфейсов в объектно-ориентированном программировании;	• Выделить из сущности предметной области свойства или атрибуты, методы или поведение. Конструировать неизменяемые объекты. Понять сущность предметной области на уровне структуры или класса;	• Средствами C++ для множественного наследования и полиморфизма (базовые классы, виртуальные и чисто виртуальные методы, переопределение методов и пр.);
Хорошо (базовый уровень)	• Назначение шаблонов, базовых классов в объектно-ориентированном программировании;	• Выделить из сущности предметной области свойства или атрибуты, методы или поведение;	• Средствами C++ для наследования и полиморфизма (базовые классы, виртуальные и чисто виртуальные методы, переопределение методов и пр.);
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Назначение шаблонов в объектно-ориентированном программировании;	• Выделить из сущности предметной области свойства или атрибуты;	• Средствами C++ для наследования (базовые классы, переопределение методов и пр.);

2.3 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные понятия, присущие классам и объектам: инкапсуляция; агрегация;	Для классов и объектов выделять значимые свойства и методы.	Одной из популярных интегрированных средств разработки (IDE)

Согласована на портале № 373

	наследование.		
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Назначение инкапсуляции и создание новых классов с помощью агрегации и наследования в объектно-ориентированном программировании;	• Выделить из сущности предметной области свойства или атрибуты, методы или поведение. Конструировать неизменяемые объекты. Понять сущность предметной области на уровне структуры или класса;	• Компиляцией, линковкой (в том числе директивами препроцессора) и средствами рефакторинга (реорганизации программного кода) в интегрированной среде разработки (IDE);
Хорошо (базовый уровень)	• Назначение инкапсуляции и создание новых классов с помощью агрегации в объектно-ориентированном программировании;	• Выделить из сущности предметной области свойства или атрибуты, методы или поведение;	• Компиляцией и линковкой (в том числе директивами препроцессора) в интегрированной среде разработки (IDE);

Согласована на портале № 373

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Назначение инкапсуляции в объектно-ориентированном программировании;	• Выделить из сущности предметной области свойства или атрибуты;	• Компиляцией в интегрированной среде разработки (IDE);

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Проработка особенностей нового стандарта и ещё не принятых изменений для языка C++.

– Самостоятельная проработка продвинутых принципов объектно-ориентированного программирования (SOLID, GRASP)

3.2 Экзаменационные вопросы

– Условные операторы языка Си++ - назначение. Инструкция if. Инструкция if-else. Лестничные (каскадные) условные операторы. Инструкция switch. Применение case и default в конструкции switch. Тернарный условный оператор “?”.

– Оператор “;”. Выражения - операция присваивания, логические операции и операции сравнения, операции инкремента и декремента, побитовые операции, приоритеты выполнения операций. Блок кода. Понятие области видимости и времени жизни переменных. Уникальность имен переменных в блоке кода. Локальные и глобальные переменные.

– Типы данных char и bool. Двоичное представление char и bool в памяти. Работа с символами в языке Си++. ASCII-таблица кодов. Логические операции сложения, умножения, отрицания. Операции сравнения.

– Стандартные типы данных - диапазоны значений, их размеры в байтах. Создание переменных конкретных типов данных - объявление и инициализация. Оператор присваивания. Квалификатор const. Явное и неявное преобразование типов. Тип данных void.

– Типы данных int и double. Диапазоны значений. Двоичное представление int и double в памяти. Операции инкремента/декремента. Разница в операциях деления для int и double.

3.3 Темы лабораторных работ

– Реализация простейшего класса
– Агрегирование
– Наследование
– Полиморфизм
– Шаблоны
– Стандартная библиотека шаблонов (STL)

Согласована на портале № 373

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Мирютов А.А. Проектирование программных систем: учебное пособие / А. А. Мирютов; Фе-деральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управле-ния и радиоэлектроники, Кафедра электронных систем. - Томск : ТУСУР, 2008. - 233 с. : ил. - Библиогр.: с. 233 (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

2. Кручинин В.В. Технологии программирования: Учебное пособие / В. В. Кручинин ; Федераль-ное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 271 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание : пер. с англ. / Б. Стра-уструп. - М. : Бином-Пресс, 2008. - 1098[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 53-56. - Предм. указ.: с. 1055-1098. - ISBN 978-5-7989-0226-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Липпман, Стенли. Язык программирования C++. Вводный курс [Текст] : / С. Б. Липпман, Ж. Лажойе, Б. Э. Му ; ред., пер. В. А. Коваленко. - 4-е изд. - М. : Вильямс, 2007. - 896 с. : ил., табл. - Пер. с англ. - Библиогр.: с. 839-874. - Предм. указ.: с. 875. - ISBN 5-8459-1121-4 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

3. Борисов С.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие / С. И. Борисов; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТМЦДО, 2002. - 217 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 17 экз.)

4. Буч Г. Введение в UML от создателей языка [Текст] : руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - 2-е изд. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 494 с. : ил. - (Классика программирова-ния). - Предм. указ.: с. 483-493. - ISBN 978-5-94074-644-7 (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Борисов, Сергей Иванович Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебно-методическое пособие / С. И. Борисов, М. А. Песков ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТУСУР, 2006 - . - (Приоритетные национальные проекты : Образование). Ч. 2. - Томск : ТУСУР, 2006. - 56 с. : табл. Задания к лабораторным приведены на страницах 4-42 учебно-методического пособия. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

2. Борисов, Сергей Иванович Объектно-ориентированное программирование [Текст] : учебно-методическое пособие / С. И. Борисов, М. А. Песков ; Федеральное

Согласована на портале № 373

агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТУСУР, 2006 - . - (Приоритетные национальные проекты : Образование). Ч. 2. - Томск : ТУСУР, 2006. - 56 с. : табл. Методические указания по самостоятельной работе студента приведены на страницах 43-54 учебно-методического пособия. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

3. Программное обеспечение: возможно использование следующих интегрированных сред раз-работки: Microsoft Visual Studio 2012-2015, Borland C++ 3.1, либо любая другая среда, поддерживающая язык C++. [Электронный ресурс]. -

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

http://wikipedia.org, https://google.com, http://ya.ru, http://msdn.com

Согласована на портале № 373