

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
прикладной информатики
профессор *В.С.А. Курносков*
22 апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Комплексы проблемно-ориентированных программ

Направление подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность подготовки

«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Уровень высшего образования
аспирантура

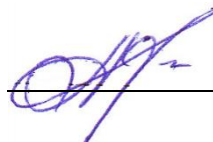
Форма обучения
очная, заочная

Краснодар
2019

Рабочая программа дисциплины «Комплексы проблемно-ориентированных программ» разработана на основе ФГОС ВО 09.06.01 Информатика и вычислительная техника утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 875.

Автор:


профессор, зав. кафедрой



Е.В. Попова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры информационных систем от 22.04.2019 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой



Е.В. Попова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол от 22.04.2019 № 8.

Председатель

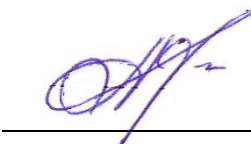
методической комиссии



Т.А. Крамаренко

Руководитель

основной профессиональной образовательной программы



Е.В. Попова

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Комплексы проблемно-ориентированных программ» является развитие у обучающихся умений и навыков в области выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях. В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить основные понятия, методы и технологии используемые при построения проблемно-ориентированных программных комплексов, уметь применять на практике методы и подходы информационных технологий.

Задачи дисциплины:

- обучение основным подходам к проектированию, разработке и использованию проблемно ориентированных программных комплексов;
- дать обучающимся знание технологий создания проблемно-ориентированных комплексов с использованием универсальных языков программирования;
- ознакомить обучающихся с использованием технологий объектно-ориентированного программирования при разработке проблемно-ориентированных комплексов;
- привитие обучающимся практических навыков создания программного обеспечения с использованием стандартных библиотек классов и шаблонов.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;

ПК-2 способен разрабатывать и адаптировать эффективные методы и алгоритмы обработки и накопления информации, реализовывать их в виде комплексов проблемно-ориентированных программ;

ПК-3 способен исследовать, адаптировать и разрабатывать информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в областях экономики;

3 Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

«Комплексы проблемно-ориентированных программ» является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Математическое моделирование, численные методы и комплекса программ».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	33	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	32	16
— лекции	12	8
— практические (лабораторные)	20	8
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	0	0
Самостоятельная работа	75	91
в том числе:		
— прочие виды самостоятельной работы	75	91
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет с оценкой.
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
1.	<p>Понятие и виды проблемно-ориентированных программных комплексов. Изучение типовых задач решаемых проблемно-ориентированными программными комплексами, различных подходов к их классификации. Рассмотрение примеров программных комплексов и основных областей их применения.</p> <p>Использование специализированных инструментальные средства и универсальных языков программирования для разработки проблемно-ориентированных программных комплексов. Обзор основных технологий создания проблемно-ориентированных программных комплексов. Рассмотрение специализированных инструментальные средства и универсальных языков программирования используемых для разработки проблемно-ориентированных программных комплексов.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4	2	2	15

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
2.	<p>Типы данных, операторы и управляющие конструкции. Основные встроенные типы данных языка C++. Операторы их назначение, свойства, приоритет и примеры использования. Особенности управляющих конструкций языка C++.</p> <p>Массивы, указатели и структуры. Одномерные и двумерные массивы. Указатели, адресная арифметика, операции * и &. Связь указателей и массивов, массивы указателей и указатели на массивы. Структуры, описание и обращение к полям, указатели на структуры.</p> <p>Использование функций стандартной библиотеки. Классификация функций стандартной библиотеки. Функции ввода-вывода, потоки, форматированный ввод-вывод. Работа с текстовыми и бинарными файлами. Функции работа с динамической памятью. Обработка строк и блоков памяти.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4	2	2	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
3.	<p>Инкапсуляция. Принцип и назначение и роль инкапсуляции при разработке программного обеспечения. Особенности реализации инкапсуляции в C++, права доступа к членам, друзья классов. Примеры практического использования инкапсуляции в практике программирования.</p> <p>Наследование. Назначение и область применения наследования при разработке программного обеспечения. Особенности реализации механизмов наследования в C++. Управление правами доступа при наследовании. Множественное и виртуальное наследование. Примеры использования различных аспектов механизма наследования в практике программирования.</p> <p>Полиморфизм и виртуальные функции. Понятие, назначения и область применения полиморфизма. Особенности реализации полиморфизма в C++. Виртуальные функции, определение, назначение особенности реализации. Таблица виртуальных методов. Чисто виртуальные методы и абстрактные классы. Примеры использования полиморфизма в практике программирования.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4	2	4	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
4.	<p>Понятие шаблонов и область из применения. Понятие, назначения и область применения шаблонов. Синтаксис описания шаблонов, особенности реализации шаблонов в C++.</p> <p>Шаблоны типов и шаблоны классов. Аргументы шаблонов, использование различных видов аргументов.</p> <p>Механизмы реализации шаблонов компилятором. Особенности организации исходного программного кода и использовании шаблонов.</p> <p>Разработка собственных шаблонов функций и типов. Назначение и особенности использования шаблонов функций. Примеры использования шаблонов функций. Назначение и особенности использования шаблонов типов. Примеры использования шаблонов типов. Применение шаблонов при создании различного рода контейнеров, включая списки, множества, стек и др.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4	2	4	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
5.	<p>Назначение и область применения библиотеки. Основные особенности и характерные черты библиотеки STL. Обзор функциональных возможностей и основных областей применения библиотеки. Рассмотрение групп шаблонов библиотеки с краткой характеристикой назначения и возможностей каждой из групп. Шаблоны потоков в STL. Характеристика возможностей и назначения потоков ввода-вывода библиотеки STL. Шаблоны используемые для консольного ввода-вывода. Шаблоны используемые для организации работы с файлами. Форматированный ввод-вывод. Буферизация при работе с потоками. Применение потоков библиотеки для работы с объектами пользовательских классов. Шаблоны контейнеров в STL. Назначение и область применения контейнеров библиотеки STL. Принципы построения шаблонов контейнеров. Особенности применения итераторов и распределения памяти.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4	2	4	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
6.	Методы и примеры использования шаблонов потоков. Методы использования потоков при создании проблемно-ориентированных программных комплексов. Основные преимущества использования потоков. Практические приемы и рекомендации использования потоков. Промеры практического использования шаблонов потоков при разработке прикладного программного обеспечения. Методы и примеры использования шаблонов контейнеров. Методы использования шаблонов контейнеров при создании проблемно-ориентированных программных комплексов. Основные преимущества использования шаблонов контейнеров. Практические приемы и рекомендации использования контейнеров. Промеры практического использования шаблонов контейнеров при разработке прикладного программного обеспечения.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4	2	4	12
Итого				12	20	75

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
1.	<p>Понятие и виды проблемно-ориентированных программных комплексов. Изучение типовых задач решаемых проблемно-ориентированными программными комплексами, различных подходов к их классификации. Рассмотрение примеров программных комплексов и основных областей их применения.</p> <p>Использование специализированных инструментальных средства и универсальных языков программирования для разработки проблемно-ориентированных программных комплексов. Обзор основных технологий создания проблемно-ориентированных программных комплексов. Рассмотрение специализированных инструментальных средства и универсальных языков программирования используемых для разработки проблемно-ориентированных программных комплексов.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4	2		15

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
2.	<p>Типы данных, операторы и управляющие конструкции. Основные встроенные типы данных языка C++. Операторы их назначение, свойства, приоритет и примеры использования. Особенности управляющих конструкций языка C++.</p> <p>Массивы, указатели и структуры. Одномерные и двумерные массивы. Указатели, адресная арифметика, операции * и &. Связь указателей и массивов, массивы указателей и указатели на массивы. Структуры, описание и обращение к полям, указатели на структуры.</p> <p>Использование функций стандартной библиотеки. Классификация функций стандартной библиотеки. Функции ввода-вывода, потоки, форматированный ввод-вывод. Работа с текстовыми и бинарными файлами. Функции работа с динамической памятью. Обработка строк и блоков памяти.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4	2		15

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
3.	<p>Инкапсуляция. Принцип и назначение и роль инкапсуляции при разработке программного обеспечения. Особенности реализации инкапсуляции в C++, права доступа к членам, друзья классов. Примеры практического использования инкапсуляции в практике программирования.</p> <p>Наследование. Назначение и область применения наследования при разработке программного обеспечения. Особенности реализации механизмов наследования в C++. Управление правами доступа при наследовании. Множественное и виртуальное наследование. Примеры использования различных аспектов механизма наследования в практике программирования.</p> <p>Полиморфизм и виртуальные функции. Понятие, назначения и область применения полиморфизма. Особенности реализации полиморфизма в C++. Виртуальные функции, определение, назначение особенности реализации. Таблица виртуальных методов. Чисто виртуальные методы и абстрактные классы. Примеры использования полиморфизма в практике программирования.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4	2	2	15

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
4.	<p>Понятие шаблонов и область из применения. Понятие, назначения и область применения шаблонов. Синтаксис описания шаблонов, особенности реализации шаблонов в C++.</p> <p>Шаблоны типов и шаблоны классов. Аргументы шаблонов, использование различных видов аргументов.</p> <p>Механизмы реализации шаблонов компилятором. Особенности организации исходного программного кода и использовании шаблонов.</p> <p>Разработка собственных шаблонов функций и типов. Назначение и особенности использования шаблонов функций. Примеры использования шаблонов функций. Назначение и особенности использования шаблонов типов. Примеры использования шаблонов типов. Применение шаблонов при создании различного рода контейнеров, включая списки, множества, стек и др.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4	2	2	15

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
5.	<p>Назначение и область применения библиотеки. Основные особенности и характерные черты библиотеки STL. Обзор функциональных возможностей и основных областей применения библиотеки. Рассмотрение групп шаблонов библиотеки с краткой характеристикой назначения и возможностей каждой из групп. Шаблоны потоков в STL. Характеристика возможностей и назначения потоков ввода-вывода библиотеки STL. Шаблоны используемые для консольного ввода-вывода. Шаблоны используемые для организации работы с файлами. Форматированный ввод-вывод. Буферизация при работе с потоками. Применение потоков библиотеки для работы с объектами пользовательских классов. Шаблоны контейнеров в STL. Назначение и область применения контейнеров библиотеки STL. Принципы построения шаблонов контейнеров. Особенности применения итераторов и распределения памяти.</p>	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4		2	15

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
6.	Методы и примеры использования шаблонов потоков. Методы использования потоков при создании проблемно-ориентированных программных комплексов. Основные преимущества использования потоков. Практические приемы и рекомендации использования потоков. Промеры практического использования шаблонов потоков при разработке прикладного программного обеспечения. Методы и примеры использования шаблонов контейнеров. Методы использования шаблонов контейнеров при создании проблемно-ориентированных программных комплексов. Основные преимущества использования шаблонов контейнеров. Практические приемы и рекомендации использования контейнеров. Промеры практического использования шаблонов контейнеров при разработке прикладного программного обеспечения.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-3	4		2	15
Итого				8	8	91

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

Комплексы проблемно-ориентированных программ : метод. указания по контактной и самостоятельной / сост. Е. В. Попова, А. А. Петров.–

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Современные технологии поддержки принятия оптимальных решений
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
4	Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов

4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Философия науки
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
2, 3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Философия науки
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)

8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	
1	История науки
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ПК-2 способен разрабатывать и адаптировать эффективные методы и алгоритмы обработки и накопления информации, реализовывать их в виде комплексов проблемно-ориентированных программ	
2	Современные технологии поддержки принятия оптимальных решений
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ПК-3 способен исследовать, адаптировать и разрабатывать информационные и автоматизированные систем проектирования и управления в областях экономики	
2	Современные технологии поддержки принятия оптимальных решений
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ

4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.					
<u>Знать:</u> Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. <u>Уметь:</u> Анализировать альтернативные варианты исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши от реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области критического анализа и оценки современных научных достижений.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области критического анализа и оценки современных научных достижений.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области критического анализа и оценки современных научных достижений.	Доклады, вопросы к зачету с оценкой

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

<u>Владеть:</u> Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.					
---	--	--	--	--	--

ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.

<u>Знать:</u> Современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности. <u>Уметь:</u> Выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования. <u>Владеть:</u> Навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками представления и продвижения	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области использования современных информационно-коммуникационных технологий.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области использования современных информационно-коммуникационных технологий.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области использования современных информационно-коммуникационных технологий.	Доклады, вопросы к зачету с оценкой
---	---	---	--	--	-------------------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
результатов интеллектуальной деятельности.					
ОПК-2 Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.					
<u>Знать:</u> Нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования. <u>Уметь:</u> Использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе. <u>Владеть:</u> Навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования мультимедийной информации на иностранных языках	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области нормативно-правовых основ преподавательской деятельности.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области нормативно-правовых основ преподавательской деятельности.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области нормативно-правовых основ преподавательской деятельности.	Доклады, вопросы к зачету с оценкой
ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.					
<u>Знать:</u>	Не обладает	Обладает необходимыми	Обладает необходимыми	Обладает	Доклады,

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>Основные тенденции развития информатики, естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки.</p> <p><u>Уметь:</u> Самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности работе.</p> <p><u>Владеть:</u> Способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности.</p>	необходимыми знаниями, умениями и навыками.	знаниями в области направлений развития информатики, естественнонаучного и математического знания.	знаниями и умениями в области направлений развития информатики, естественнонаучного и математического знания.	необходимыми знаниями, умениями и навыками в области направлений развития информатики, естественнонаучного и математического знания.	вопросы к зачету с оценкой
ОПК-5 Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.					
<p><u>Знать:</u> Основные направления, проблемы и методы в области исследования.</p> <p><u>Уметь:</u> Формировать и аргументировано отстаивать научную новизну собственных</p>	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области оценки результатов исследований и разработок.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области оценки результатов исследований и разработок.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области оценки результатов исследований и разработок.	Доклады, вопросы к зачету с оценкой

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
исследований. <u>Владеть:</u> Технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.					
ПК-2 Способность разрабатывать и адаптировать эффективные методы и алгоритмы обработки и накопления информации, реализовывать их в виде комплексов проблемно-ориентированных программ.					
<u>Знать:</u> Основные направления и методы разработки, адаптации и повышения эффективности алгоритмов обработки и накопления информации. <u>Уметь:</u> Реализовывать адаптированные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ. <u>Владеть:</u> Навыками разработки и адаптации эффективных методов и алгоритмов обработки и накопления информации, а также реализации их в виде комплексов программ.	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области разработки и адаптации методов и алгоритмов обработки и накопления информации.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области разработки и адаптации методов и алгоритмов обработки и накопления информации.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области разработки и адаптации методов и алгоритмов обработки и накопления информации.	Доклады, вопросы к зачету с оценкой
ПК-3 Способность исследовать, адаптировать и разрабатывать информационные и автоматизированные систем проектирования и управления в областях экономики					
<u>Знать:</u> Методы анализа	Не обладает необходимыми	Обладает необходимыми знаниями в области	Обладает необходимыми знаниями и умениями в	Обладает необходимыми	Доклады, вопросы к

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>информационных и автоматизированных систем; направления адаптации и эффективной разработки систем проектирования в областях исследований.</p> <p><u>Уметь:</u> Проводить анализ и адаптацию исследуемых систем проектирования; реализовывать системы проектирования с использованием инновационных инструментов разработки.</p> <p><u>Владеть:</u> Навыками адаптации и разработки информационных и автоматизированных систем проектирования управления в областях экономики и смежных областях исследований.</p>	знаниями, умениями и навыками.	исследования, адаптации и разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления.	области исследования, адаптации и разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления.	знаниями, умениями и навыками в области исследования, адаптации и разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления.	зачету с оценкой

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Доклады

Доклад – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики доклада к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Рекомендуемая тематика докладов по курсу:

1. Цикл итеративного развития программного продукта.
2. Макро - и микропроцессы проектирования.
3. Основные этапы проектирования объектно-ориентированной программы.
4. CASE-технология и CASE-средства.
5. Альтернативные методы разработки программного обеспечения (ускоренная разработка, экстремальная разработка).
6. Отладочные средства и технология отладки программных компонент.
7. Основные алгоритмы математического моделирования.
8. Архитектура прикладных программ вычислительного эксперимента.
9. Проблемы «утечки памяти» в языках высокого уровня и методы их решения.
10. Сеточные модели и их объектное представление.
11. Типовые классы объектов для решения краевых задач: матрицы, интеграторы, интерполяторы.
12. Математическая модель в форме краевой задачи и её объектное представление.
13. Интерфейсы редактирования структурной модели.
14. Входные языки проблемно-ориентированных программ вычислительного эксперимента.
15. Типовые интерфейсные решения проблемно-ориентированных программ.

16. Шаблоны проектирования объектных программ.
17. Проблемы сопровождения программ вычислительного эксперимента.
18. Документирование программных средств вычислительного эксперимента.

Вопросы на зачет с оценкой

Компетенции

УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.

ОПК-2 Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.

ОПК-5 Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.

ПК-2 Способность разрабатывать и адаптировать эффективные методы и алгоритмы обработки и накопления информации, реализовывать их в виде комплексов проблемно-ориентированных программ.

ПК-3 Способность исследовать, адаптировать и разрабатывать информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в областях экономики

1. Понятие и виды проблемно-ориентированных программных комплексов.

2. Использование специализированных инструментальных средств и универсальных языков программирования для разработки проблемно-ориентированных программных комплексов.

3. Основы синтаксиса языка C/C++ (алфавит, идентификаторы, переменные, константы, базовые типы данных, операторы, выражения, строки).

4. Ветвление в языке C/C++ (конструкции if-else, switch; условная операция ? :)

5. Циклы в языке C/C++ (for, while, do...while). Инструкции break и continue.

6. Массивы. Одномерные и многомерные массивы. Представление многомерных массивов в памяти.

7. Указатели. Операции * и &. Связь между указателями и массивами.

8. Структуры. Определение структур. Операция доступа к элементу структуры.

9. Структуры. Операции над структурами. Структуры как параметры функции и как тип функции.

10. Вложенные структуры. Указатели на структуры. Операция ->.
11. Структуры. Массивы структур и структуры, содержащие массивы. Оператор sizeof.
12. Динамическая память. Виды памяти. Правила работы с динамической памятью. Операции new и delete. Динамические массивы.
13. Концепции ООП. Классы и объекты. Определение класса, создание объекта. Конструкторы и деструкторы.
14. Классы. Инкапсуляция. Спецификаторы доступа private, protected и public.
15. Классы. Наследование. Виды наследования.
16. Классы. Перегрузка методов, перегрузка операторов.
17. Классы. Полиморфизм. Статическое и динамическое связывание.
18. Классы. Статические поля и методы.
19. Классы. Виртуальные функции. Абстрактные классы. Таблицы виртуальных методов.
20. Понятие, назначения и область применения шаблонов. Синтаксис описания шаблонов.
21. Шаблоны типов и шаблоны классов. Аргументы шаблонов, использование различных видов аргументов.
22. Механизмы реализации шаблонов компилятором. Особенности организации исходного программного кода и использовании шаблонов.
23. Назначение и особенности использования шаблонов функций. Примеры использования шаблонов функций.
24. Назначение и особенности использования шаблонов типов. Примеры использования шаблонов типов. Применение шаблонов при создании различного рода контейнеров.
25. Основные особенности и характерные черты библиотеки STL. Обзор функциональных возможностей и основных областей применения библиотеки.
26. Групп шаблонов библиотеки STL, характеристика назначения и возможностей каждой из групп.
27. Потоки ввода-вывода библиотеки STL. Шаблоны используемые для консольного ввода-вывода.
28. Потоки ввода-вывода библиотеки STL. Шаблоны используемые для организации работы с файлами.
29. Потоки ввода-вывода библиотеки STL. Форматированный ввод-вывод.
30. Потоки ввода-вывода библиотеки STL. Буферизация при работе с потоками. Потоки ввода-вывода библиотеки STL. Применение потоков библиотеки для работы с объектами пользовательских классов.
31. Назначение и область применения контейнеров библиотеки STL.
32. Принципы построения шаблонов контейнеров. Особенности применения итераторов и распределения памяти.
33. Шаблоны контейнеров динамический массив и строка библиотеки STL.

34. Шаблоны контейнеров очередь и стек библиотеки STL.
35. Шаблоны контейнеров множество и хеш-таблица библиотеки STL.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся.

Критериями оценки доклада являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Критерии оценки на зачет с оценкой

Оценка **«отлично»** – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он

владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на зачет вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Электрон. текстовые данные. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — 5-89838-126-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>

2. Буйначев, С. К. Применение численных методов в математическом моделировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. К. Буйначев ; под ред. Ю. В. Песин. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 72 с. — 978-5-7996-1197-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66195.html>

3. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] / Н. И. Костюкова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73691.html>

Дополнительная учебная литература

1. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 179 с. — 978-5-7829-0534-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73309.html>

2. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2016. — 440 с. — 978-5-98704-637-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66414.html>

3. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] / Ю. В. Губарь. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий

(ИНТУИТ), 2016. — 178 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73662.html>

4. Данилов, А. М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Данилов, И. А. Гарькина, Э. Р. Домке. — Электрон. текстовые данные. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 296 с. — 978-5-9282-0733-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html>

5. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Бен сост., А. Э. Смирнов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 43 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61739.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронные библиотечные системы:

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
2.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Комплексы проблемно-ориентированных программ : метод. указания по контактной и самостоятельной / сост. Е. В. Попова, А. А. Петров.— Краснодар : КубГАУ, 2019. — 29 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/KPOP_MU_528133_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем

визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Программное обеспечение:

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных и поисковых систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2.	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/
3.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»	Универсальная	https://elibrary.ru

Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
Комплексы проблемно-ориентированных программ	Помещение №207 ЭК, площадь — 62,6 кв.м.; посадочных мест — 30; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>(компьютер персональный — 10 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, Indigo</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 31,1 кв.м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования. кондиционер — 2 шт.; лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; набор лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; проектор — 1 шт.; микрофон — 1 шт.; ибп — 4 шт.; сервер — 1 шт.; носитель информации — 1 шт.; компьютер персональный — 15 шт.).</p>	
Комплексы проблемно-ориентированных программ	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
Комплексы проблемно-ориентированных программ	<p>Помещение №211а НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 47,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (принтер — 2 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 6 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13