

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 15 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Основы алгоритмизации и программирования
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 324 (9)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления)

Направленность: Программная инженерия (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков по теоретическим и прикладным основам алгоритмизации и программирования и использования современных систем программирования и стандартных библиотек.

Задачами учебной дисциплины являются:

Изучение:

- свойств алгоритмов, способов оценки их сложности и особенностей алгоритмических языков и систем программирования;
- возможностей ЭВМ как средства исследования, автоматизации обработки данных и решения практических и научно-технических задач;
- языка программирования высокого уровня;
- визуальной среды или системы программирования, предназначенной для программирования на языке высокого уровня.

Формирование умений:

- применять на практике современные технологии разработки алгоритмов и программ, языки программирования, методы тестирования, отладки и решения задач на ЭВМ;
- программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек;
- оценивать сложность алгоритма.

Формирование навыков:

- работы с современными техническими и программными средствами взаимодействия пользователя с ЭВМ;
- разработки тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования высокого уровня.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- алгоритм, свойства алгоритмов, методы разработки алгоритмов, способы представления алгоритмов, оценка сложности алгоритмов;
- программа, методы и средства программирования, язык программирования, элементы языка программирования, система программирования, этапы программирования, отладка и тестирование программ, основные вычислительные (численные) и нечисленные алгоритмы, стандартные библиотеки.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, необходимые для решения прикладных задач при проектировании и реализации алгоритмов.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Защита лабораторной работы
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет решать задачи по проектированию и реализации алгоритмов с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Защита лабораторной работы
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования алгоритмов.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Экзамен
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знает основные языки программирования семейства С, языки работы с реляционными базами данных, операционные системы семейств Windows и Linux и соответствующие оболочки, современные интегрированные среды разработки информационных систем и технологий	Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	Экзамен
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Умеет применять языки программирования семейства С, языки работы с реляционными базами данных, современные интегрированные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и	Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		информационных хранилищ		
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач, реализованных с использованием средств C++	Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	116	58	58
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	80	40	40
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	136	50	86
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	72	36	36
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	324	144	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Введение	2	0	0	0
Цели и задачи курса. Основные понятия, термины и определения. Историческая справка.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Понятие алгоритма	2	4	0	8
Понятие алгоритма, его свойств, средств описания и способов записи. ЕСПД, ГОСТ 19.701(90). Этапы подготовки и решения задач на компьютере.				
Оценка сложности алгоритма	2	8	0	10
Методология проектирования программных продуктов. Способы конструирования программ. Системный анализ и подготовка технического задания (спецификаций) на разработку программы.				
Классификация языков программирования	4	8	0	8
Классификация языков программирования. Компиляторы и интерпретаторы. Понятие языка высокого уровня. Синтаксис и семантика. Базовые элементы системы программирования.				
Базовые элементы языка программирования	4	10	0	12
Элементы языка программирования: алфавит, лексемы, имена, выражения, операции, операторы, встроенные типы данных. Структура программы. Простейший ввод/вывод данных.				
Работа с массивами и строками	2	10	0	12
Массивы одномерные, многомерные. Строки. Основы работы с массивами и строками: поиск, вставка, удаление элемента массива, строки. Простая сортировка элементов массива, бинарный поиск.				
ИТОГО по 1-му семестру	16	40	0	50
2-й семестр				
Подпрограммы (функции)	4	8	0	12
Определение функции в языке C++. Стандартные и пользовательские функции. Формальные и фактические параметры, их разновидность. Передача параметров по значению, по ссылке. Передача массивов, структур в качестве параметров функции.				
Стандартная библиотека шаблонов (STL)	2	6	0	12
Спецификация категорий итераторов, требуемых алгоритмами STL. Категории итераторов, предоставляемые контейнерами STL. Итераторы: входные, выходные, однонаправленные, двунаправленные, потоковые, вставки, с произвольным доступом. Семейство последовательных контейнеров STL: списки однонаправленные и списки двунаправленные и особенности работы с ними (типы, вставка, удаление, конструкторы, функции доступа, склейка, сравнение, присваивание). Семейство отсортированных ассоциативных контейнеров STL: множество и мультимножество и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
особенности работы с ними (типы, вставка, удаление, конструкторы, функции доступа, сравнение, присваивание). Семейство последовательных контейнеров STL: вектор, строка и особенности работы с ними (типы, вставка, удаление, конструкторы, функции доступа, сравнение, присваивание). Неизменяющие алгоритмы над последовательностями. Изменяющие алгоритмы над последовательностями. Алгоритмы, связанные с сортировкой				
Потоковый ввод/вывод. Работа с файлами	2	8	0	10
Классификация файлов в C++. Объявление и инициализация файлов. Работа с файлами последовательного и произвольного доступа. Особенности потокового ввода/вывода.				
Пользовательские классы	4	10	0	16
Классы и объекты. Инкапсуляция, конструкторы. Наследование. Полиморфизм. Абстрактные классы. Шаблоны классов.				
Стандартная графическая библиотека (OpenGL)	2	8	0	20
Состав и назначение библиотек OpenGL, Glaux, Glut, GLU. Настройка и включение оконного интерфейса. Настройка параметров изображения: цвет фона, цвет вывода, цветовая модель, включение Z-буфера. Примитивы изображений: пиксели, линии, полигоны. Описание примитивов и реализация.				
Заключение	2	0	0	16
Подведение итогов курса. Подготовка и обсуждение творческих проектов.				
ИТОГО по 2-му семестру	16	40	0	86
ИТОГО по дисциплине	32	80	0	136

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Перевод символьной информации в числовой тип
2	Проверка массива на возрастание или убывание
3	Добавление заданного элемента в массив при определенном условии
4	Разделение действительного числа на мантиссу и целую часть
5	Динамические массивы
6	Функции и массивы

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
7	Нелинейные уравнения
8	Методы сортировки массивов (вставки, обмен, выбор)
9	Задача о расстановке восьми ферзей
10	Рекурсивные функции
11	Одно- и двунаправленные списки
12	Методы поиска: метод Бойера-Мура и метод интерполяции
13	Методы сортировки массивов (быстрая сортировка, сортировка подсчетом)
14	Классы и объекты. Инкапсуляция, конструкторы.
15	Наследование. Полиморфизм. Абстрактные классы.
16	Перегрузка операций
17	Шаблоны классов
18	Программы, управляемые событиями
19	Обработка исключений
20	Сохранение данных в файле с использованием потоков

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Основы объектно-ориентированного программирования на алгоритмическом языке C++. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2019. - (Технологии разработки объектно-ориентированных программ на язык C++ : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 2).	15
2	Основы структурного программирования на алгоритмическом языке C++. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2019. - (Технологии разработки объектно-ориентированных программ на язык C++ : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 1).	15
3	Павловская Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня : для магистров и бакалавров : учебник для вузов / Т. А. Павловская. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2020.	50
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Окулов С. М. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2002.	55
2	Шилдт Г. C++: базовый курс : пер. с англ. / Г. Шилдт. - Москва [и др.]: Вильямс, 2013.	6
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Задорожный А.Г. Введение в двумерную компьютерную графику с использованием библиотеки OpenGL [Электронный ресурс]: учебное пособие	http://www.iprbookshop.ru/91328.html	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Программирование на языке высокого уровня C/C++ [Электронный ресурс]: конспект лекций	http://www.iprbookshop.ru/48037.html	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Фридман А.Л. Язык программирования Си++ [Электронный ресурс]	http://www.iprbookshop.ru/73738.html	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Debian (GNU GPL)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Protege
Среды разработки, тестирования и отладки	Microsoft Visual Studio (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Среды разработки, тестирования и отладки	Microsoft Visual Studio (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Среды разработки, тестирования и отладки	MS Visual studio 2019 community (Free)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных Scopus	https://www.scopus.com/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональный компьютер	30
Лекция	Мультимедийный проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Основы алгоритмизации и программирования»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Программная инженерия (общий профиль, СУОС)
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Информационные технологии и автоматизированные системы
Форма обучения:	Очная

Курс: 1 **Семестр:** 1, 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	9	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	324	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 2 семестр

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (1-го и 2-го семестров учебного плана) и разбито на 12 учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Промежуточный /рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
З.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования						ТВ
З.2 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий						ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.			ОЛР1 ОЛР3 ОЛР5 ОЛР7 ОЛР9			ПЗ
У.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ			ОЛР2 ОЛР4 ОЛР6 ОЛР8 ОЛР10			ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.			ОЛР11 ОЛР13 ОЛР15			ПЗ

			ОЛР17 ОЛР19			
В.2 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач			ОЛР12 ОЛР14 ОЛР16 ОЛР18 ОЛР20			ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и

учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный (промежуточный) контроль

Рубежный (промежуточный) контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 20 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Абстрактные структуры данных: списки, стеки, очереди.
2. Объектно-ориентированное программирование. Шаблоны функций.
3. Объектно-ориентированное программирование. Наследование.
4. Категории итераторов, предоставляемые контейнерами STL.
5. Особенности потокового ввода/вывода.
6. Состав и назначение библиотек OpenGL.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Реализация методов сортировки в абстрактных структурах данных.
2. Реализация перегрузки операторов в языке программирования C++.
3. Реализация алгоритма, управляемого событиями в C++.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме

утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.