

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

ПРИНЯТО:

Учебно-методическим советом

ИДПОДО

« 01 » 09 2025 г.

Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом

ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

« 05 » 09 2025 г.

Протокол № 1

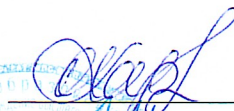
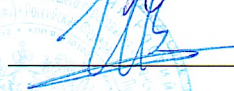
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Разработчики программы:
Зверева Оксана Сергеевна,
старший преподаватель,
Зорин Константин Игоревич,
старший преподаватель

СОГЛАСОВАНО:

Директор Института дополнительного
профессионального образования и
дистанционного обучения
Проректор по учебной работе и
цифровому развитию



 О.С. Харитоновна
 Н.В. Клипаков

« 01 » 09 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Нормативно-правовая база	3
1.2.	Цель образовательной программы	3
1.3.	Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации	3
1.4.	Планируемые результаты обучения	4
1.5.	Категории слушателей	4
1.6.	Форма обучения	5
1.7.	Трудоемкость и ресурсоёмкость обучения	5
1.8.	Выдаваемый документ	5
2.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
2.1.	Учебный план	7
2.2.	Учебно-тематический план	8
2.3.	Календарный учебный график	10
3.	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	12
3.1.	Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы	12
3.2.	Требования и содержание итоговой аттестации	12
4.	ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	13
4.1.	План учебной деятельности	13
4.2.	Виды и содержание самостоятельной работы	14
4.3.	Рабочие программы модулей (дисциплин)	15
4.4.	Организационно-педагогические и кадровые условия	36
5.	ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	36
5.1.	Деятельность в сфере программирования	36
5.2.	Дополнительные профессиональные компетенции	37

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Профессия программиста широко востребована на рынке труда, ее отличают способность к абстрагированию и пониманию отношений между элементами, гибкость мышления, критичность, склонность к планированию, анализу и систематической работе, готовность пополнять знания и переучиваться.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Информационные системы и программирование» направлена на формирование компетенций в соответствии с трудовыми функциями программиста. Курс представлен дисциплинами по основам компьютерной логики, объектно-ориентированного программирования, компьютерной графики и защиты информации. По окончании обучения слушатели разрабатывают программный продукт по индивидуальному заданию, которое является видом итоговой аттестации.

В результате обучения слушатели программы будут способны осуществлять:

- разработку и отладку программного кода;
- проверку работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения;
- интеграцию программных модулей и компонентов и проверку работоспособности выпусков программного продукта;
- разработку требований и проектирование программного обеспечения.

1.1. Нормативно-правовая база

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Методические рекомендации-разъяснения Министерства образования и науки РФ по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов от 22.04.2015 г. № ВК-1032/06;
- Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» от 09.05.2017 г. № 203;
- Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 г. № 16;
- Профессиональный стандарт 06.001 «Программист», утвержденного приказом Минтруда России от 20.07.2022 г. № 242н.

1.2. Цель образовательной программы

Совершенствование имеющихся компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере разработки компьютерного программного обеспечения.

Программа разработана на основе профессионального стандарта 06.001 «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. № 424н.

Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, получает удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

1.3. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

1. Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе повышения квалификации, в которой может осуществлять профессиональную

деятельность: совокупность методов и средств для разработки, сопровождения и эксплуатации программного обеспечения компьютерных систем.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и(или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2. Объекты профессиональной деятельности: методы и инструменты разработки программного продукта, процессы жизненного цикла программного продукта.

Виды профессиональной деятельности: разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем; разработка и администрирование баз данных; интеграция программных модулей.

3. Уровень квалификации.

В соответствии с приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. № 424н «Об утверждении профессионального стандарта «Программист», дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Программист» обеспечивает достижение третьего уровня квалификации.

Компетенции (трудовые функции) в соответствии с профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)

В соответствии с профессиональным стандартом «Программист» программа направлена на совершенствование и/или формирование следующих трудовых функций:

- А/02.3 написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных;
- А/05.3 проверка и отладка программного кода;
- В/02.4 разработка тестовых наборов данных для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения;
- В/04.4 рефакторинг, оптимизация и инспекция программного кода;
- В/06.4 осуществление сборки однородных программных модулей в программный проект;
- С/02.5 осуществление интеграции программных модулей и компонентов и проверки работоспособности выпусков программного продукта;
- D/03.6 проектирование компьютерного программного обеспечения.

1.4. Планируемые результаты обучения (РО)

Слушатель, освоивший программу, будет обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

РО1. Осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач для разработки программного кода.

РО2. Осуществлять написание программного кода с использованием языков программирования высокого уровня.

РО3. Проверять работоспособность компьютерного программного обеспечения на основе тестовых наборов данных.

РО4. Проектировать структуры данных, манипулировать данными с использованием систем управления баз данных.

РО5. Осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов. РО6. Проектировать компьютерное программное обеспечение.

1.5. Категории слушателей

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь среднее профессиональное образование - программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих).

Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

1.6. Форма обучения

Режим реализации: очно-заочная.

Учебная нагрузка устанавливается не более 24 часов в неделю, включая все виды работы слушателя. Для всех видов занятий устанавливается академический час продолжительностью 45 минут.

1.7. Трудоемкость и ресурсоемкость обучения

Объем программы: 144 академических часов, включая самостоятельную работу слушателей.

Программа не является ресурсоемкой, исходя из соблюдения требований:

а) менее 70% объема контактной работы учебно-тематическом плане выделено на практические занятия;

б) программа предусматривает практико-ориентированный формат итоговой аттестации – защита итогового индивидуального задания.

в) нет потребности в дополнительных материальных затратах на реализацию образовательной программы.

Особенности (принципы) построения программы повышения квалификации «Информационные системы и программирование»:

- в основу проектирования программы положен компетентностный подход;
- модульная структура программы;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся и преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов;
- обучение в рамках образовательной программы реализуют высококвалифицированные преподаватели, имеющие ученую степень, звание и/или дополнительное профессиональное образование, обладающие большим опытом преподавания, а также практическим опытом работы с информационными ресурсами.
- выполнение комплексных (сквозных) учебных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения логически связанных дисциплин (модулей);
- выполнение итоговых аттестационных работ по разработке программного продукта.

Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)

Программа повышения квалификации реализуется с использованием системы дистанционного обучения LMS Moodle. Слушателям необходимо стандартное программное обеспечение (операционная система, офисные программы), выход в интернет, а также специализированное программное обеспечение, используемое для работы с базами данных и разработки программного обеспечения.

1.8. Выдаваемый документ об образовании: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Информационные системы и программирование»

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей, курсов)	Общая трудоемкость, ч	Всего Контактные часы		Контактные часы			СРС, ч	Форма аттестации
			Контактные синхр.	асинхрон- ных	лекции	лаб. работы	практические и семинарские занятия		
I	Компьютерная логика	10	8	2	4	-	4	2	
II	Объектно-ориентированное программирование	78	52	26	16	-	36	26	
III	Компьютерная графика	18	10	8	4	-	6	8	
IV	Защита информации	18	12	6	4	-	8	6	
V	Компьютерные сети	18	12	6	6	-	6	6	
VI	Итоговая аттестация	2	2	0	0	-	2	0	Защита итоговой аттестационной работы (проекта)
	Итого	144	96	48	34	-	62	48	

2.2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

программы повышения квалификации
«Информационные системы и программирование»

Категория слушателей: – лица, имеющие среднее профессиональное образование - программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих) и высшее образование

Срок обучения: – 8 недель (2 месяца)

Форма обучения: очно-заочная

№ п/ п	Наименование дисциплин (модулей, курсов), разделов, тем	Срок освоения / трудоемкость		Контактные часы, в т.ч. с применением ДОТ						СРС, ч. ДОТ	Формы контрол я
				лекции		лабораторные работы		практические и семинарские занятия			
		Все го, ч.	из них с ДОТ, ч / (%)	Всего , ч	из них с ДОТ, ч	Всего , ч	из них с ДОТ, ч	Всего, ч	из них с ДОТ, ч		
I	Компьютерная логика	10	2	4	-	-	-	4	-	2	
1.1	Тема 1.1. Булевы функции двух переменных	2	-	2	-	-	-	-	-	-	
1.2	Тема 1.2. Основы булевой алгебры	6	2	2	-	-	-	2	-	2	
1.3	Тема 1.3. Канонические формы логических формул	2	-	-	-	-	-	2	-	-	
II	Объектно-ориентированное программирование	78	36	16	4	-	-	36	6	26	
2.1	Тема 2.1. Основы теории программирования и технологии разработки программ	12	4	2	-	-	-	6	-	4	

2.2	Тема 2.2. Базовые конструкции языка программирования и алгоритмы обработки данных	18	8	2	-	-	-	-	10	2	6	
2.3	Тема 2.3. Динамические структуры данных и работа с памятью	24	12	6	2	-	-	-	10	2	8	
2.4	Тема 2.4. Объектно-ориентированное программирование	24	12	6	2	-	-	-	10	2	8	
III	Компьютерная графика	18	8	4	-	-	-	-	6	-	8	
3.1	Тема 3.1. Введение к компьютерную графику. Преобразования на плоскости и пространстве	6	4	-	-	-	-	-	2	-	4	
3.2	Тема 3.2. Моделирование двумерных сцен с использованием OpenGL	6	2	2	-	-	-	-	2	-	2	
3.3	Тема 3.3. Моделирование трехмерных сцен с использованием OpenGL	6	2	2	-	-	-	-	2	-	2	
IV	Защита информации	18	8	4	-	-	-	-	8	2	6	
4.1	Тема 4.1. Общие основы защиты информации	6	2	2	-	-	-	-	2	-	2	
4.2	Тема 4.2. Практические основы защиты информации	12	6	2	-	-	-	-	6	2	4	
V	Компьютерные сети	18	6	6	-	-	-	-	6	-	6	

5.1	Тема 5.1. Классификация вычислительных сетей	4	2	2	-	-	-	-	-	-	2	Индивидуальная проектная работа
5.2	Тема 5.2. Кабели и интерфейсы. Беспроводные сети	4	-	2	-	-	-	-	2	-	-	
5.3	Тема 5.3. Сетевая модель OSI. Стек протоколов TCP/IP	6	2	2	-	-	-	-	2	-	2	
5.4	Тема 5.4. Сетевое оборудование	4	2	-	-	-	-	-	2	-	2	
	Итоговая аттестация	2	0	-	-	-	-	-	2	-	0	
	Итого	144	60	34	4	-	-	-	62	8	48	

2.3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
программы повышения квалификации
«Информационные системы и программирование»

Неделя	от 10 недель (нагрузка до 24 ак.ч. в неделю)					
	Лекции	Лабораторные работы	Практические и семинарские занятия	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация
1 неделя обучения	4	-	6	8	зачет	-
2 неделя обучения	4	-	8	10	-	-
3 неделя обучения	4	-	8	10	-	-
4 неделя обучения	4	-	8	10	-	-
5 неделя обучения	4	-	8	10	-	-
6 неделя обучения	4	-	8	8	-	-
7 неделя обучения	2	-	6	8	-	-
8 неделя обучения	0		2	0		Итоговая аттестация
	26		54	64		

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ОЦЕНИВАНИЯ программы повышения квалификации

«Информационные системы и программирование»

Неделя	Задание	Кол-во баллов
1 неделя обучения	ПР1. Применение комбинаторных схем для решения задач	0-3
2 неделя обучения		0-2
3 неделя обучения		0-2
4 неделя обучения		
5 неделя обучения	ПР2. Создание шаблонов и пользовательских библиотек классов. Параметры шаблона. Пространства имен	0-3
6 неделя обучения	ПР3. Построение трехмерных сцен из объектов	0-3
7 неделя обучения	ПР4. Создание базы данных. Создание запросов. Проектирование и настройка отчетов	0-2
8 неделя обучения	ПР5.	0-2

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Программа предусматривает проведение текущей и итоговой аттестации. Текущая аттестация слушателей проводится на основе оценки качества выполнения заданий в электронном обучающем курсе.

Методические материалы, необходимые для выполнения текущих заданий, представлены в соответствующих элементах электронного обучающего курса и включают описание задания, методические рекомендации по его выполнению, критерии оценивания.

Итоговая аттестационная работа выполняется индивидуально в форме проектной работы.

Итоговой аттестационной работой является защита итоговой аттестационной работы, которая проходит в синхронном формате.

3.2. Требования и содержание итоговой аттестации

К итоговой аттестации допускаются слушатели, выполнившие учебный план программы, домашние самостоятельные задания в каждом модуле, и получившие не менее 65 % правильных ответов в совокупности тестирования по лекциям программы по каждому модулю.

Аттестация проводится в виде зачета по модулям программы и защиты итоговой аттестационной работы — проекта.

Проектная работа включает 4 этапа:

3.2.1. Проведение формализации поставленной задачи

3.2.2. Проектирование структуры данных и взаимосвязи используемых модулей и компонент.

3.2.3. Написание программного кода, его отладка и тестирование, интеграция программных модулей и компонент.

3.2.4. Оформление итоговой аттестационной работы.

Слушатель предоставляет результат выполненной работы в формате PDF, оформленной в соответствии с методическими рекомендациями и отвечающей требованиям к содержанию итоговой аттестационной работы.

Основанием для аттестации является письменная работа с устной защитой.

Итоговая аттестация по программе — защита итоговой аттестационной работы проходит в синхронном формате или асинхронном формате.

Основная цель итоговой аттестационной работы (ИАР) — выполнить работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Требования к итоговой аттестационной работе

1. Грамотное и качественное выполнение и доработка практических и самостоятельных заданий, выполняемых по мере прохождения программы, которые включены в итоговую аттестационную работу.

2. Полное соблюдение требований к построению текстового документа.

3. Сдача документа в формате pdf с подписями слушателя и научного руководителя на титульном листе.

Критерии оценивания итоговой аттестационной работы

Критерий	Показатели выполнения	Баллы (мин/макс)
	Четко поставлена цель работы и сформулированы задачи	0/1

Содержание работы	Приведено описание используемых языков и технологий программирования	0/1
	Приведено описание структур данных и этапов разработки программы	0/1
	Приведено описание используемых алгоритмов	0/1
	Представленный программный продукт работоспособен и соответствует поставленной задаче	0/3
Доклад/защита работы	Выступление соответствует требованиям публичной речи: материал изложен четко, доступно	0/1
	Презентация оформлена в деловом стиле. Информация представлена в тезисном виде, отражает основное содержание работы	0/1
	Получены корректные ответы на вопросы, заданные членами аттестационной комиссии	0/1
Всего		10 баллов

Оценка «отлично» ставится, если слушатель набрал **9–10 баллов**.

Оценка «хорошо» ставится, если слушатель набрал **7–8 баллов**.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если слушатель набрал **5–6 баллов**.

Итоговая аттестационная работа защищается в синхронном формате перед аттестационной комиссией; работа представляется с помощью устного доклада и демонстрации презентации. Защита итоговой аттестационной работы является обязательной.

Требования к устному докладу в режиме синхронной защиты

1. Представление аттестационной работы.
2. Анализ результатов работы.
3. Заключение.

Продолжительность выступления — 7–8 минут.

По результатам защиты итоговой работы аттестационная комиссия принимает решение о предоставлении слушателям по результатам освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации права заниматься профессиональной деятельностью в сфере основного общего и среднего общего образования и выдаче диплома о профессиональной переподготовке.

4. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
PO1 Осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач для разработки программного кода.	Изучение учебных материалов, тестирование, разбор практических заданий, выполнение практических заданий	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Выполнение заданий
PO2 Осуществлять написание программного кода с использованием языков программирования высокого уровня.	Изучение учебных материалов, тестирование, разбор практических заданий, выполнение практических заданий	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Выполнение заданий

PO3 Проверять работоспособности компьютерного программного обеспечения на основе тестовых наборов данных.	Изучение учебных материалов, тестирование, разбор практических заданий, выполнение практических заданий	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Выполнение заданий
PO4 Проектировать структуры данных, манипулировать данными с использованием систем управления баз данных.	Изучение учебных материалов, тестирование, разбор практических заданий, выполнение практических заданий	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Выполнение заданий
PO5 Осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов.	Изучение учебных материалов, тестирование, разбор практических заданий, выполнение практических заданий	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Выполнение заданий
PO6 Проектировать компьютерное программное обеспечение	Изучение учебных материалов, тестирование, разбор практических заданий, выполнение практических заданий	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Выполнение заданий

4.2. Виды и содержание самостоятельной работы

Выполнение самостоятельной работы слушателями предполагается в дистанционном режиме в рамках электронного курса, размещенного в LMS Moodle. Самостоятельно слушателями изучаются представленные кейсы с лучшими практиками реализации контактной работы в условиях ЭО и ДОТ, дополнительные ссылки и материалы по темам курса, а также краткие резюмирующие материалы, дополнительные инструкции в различных форматах (видео, скринкасты, текстовые пояснения и т.п.).

Расшифровка видов контактной и самостоятельной работы

Традиционные виды работ	Контактная работа		СРС
	синхронная	асинхронная	
Теоретические материалы	Интерактивная лекция	Тест+ форум	Видеоматериалы. Текстовые материалы. Тесты
Практические аспекты дисциплины	Практические занятия (фронтальные, групповые форматы работы). Мастер-классы	Задания с обратной связью от преподавателя.	Виртуальные практические работы или задания с автоматическим контролем
Консультации	Консультации с использованием средств ВКС	Консультации на форуме	Часто задаваемые вопросы
Итоговая аттестация	Защита работы с использованием средств ВКС	Скринкаст с обратной связью на работы	Подготовка итогового проекта/задания

4.3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ (ДИСЦИПЛИН)

4.3.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

модуля (дисциплины) «Компьютерная логика»

1. Аннотация

Данный модуль знакомит будущих программистов с важнейшими разделами математической логики для применения полученных знаний в решении практических задач, повышение уровня математической культуры, развития логичности и конструктивности мышления, формирования систематизированных знаний в области математической логики, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении.

Цель модуля (результаты обучения)

По окончании обучения на данном модуле слушатели будут способны:

PO1. Осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач для разработки программного кода.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 1. Компьютерная логика (10 часов)			
Тема 1.1. Булевы функции двух переменных	Основные термины и определения предметной области. Способы задания булевых функций. Булевы функции двух переменных. Вырожденные булевы функции. Область определения булевых функций.	Построение таблиц истинности логических высказываний	Решение задач на использование изученного теоретического материала
Тема 1.2. Основы булевой алгебры	Основные термины и определения предметной области. Классическая алгебра булевых функций	Упрощение формул логики	Решение задач на использование изученного теоретического материала
Тема 1.3. Канонические формы логических формул	Основные термины и определения предметной области. ДНФ и СДНФ. КНФ и СКНФ	Минимизация логических функций по картам Карно	Решение задач на использование изученного теоретического материала

3. Условия реализации программы модуля

Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде комплекса текстовых материалов и презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя семинарские занятия, сочетающие в себе ответы на вопросы, связанные с материалом лекции, в формате дискуссий, а также групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий применяется программа видеоконференцсвязи. В качестве площадок для совместной синхронной и асинхронной работы будут использованы комнаты в видеоконференцсвязи, виртуальные доски или иные интерактивные онлайн-сервисы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы модуля

Программа может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, семинарские методы обучения.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данному модулю программы имеется электронный учебно-методический комплекс в LMS Moodle. УМК содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

Литература

Основная литература

1. Лавров, И. А., Максимова, Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1975.
2. Рыбников, К. А. Введение в комбинаторный анализ: монография Москва: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1985.
3. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов: учебник Санкт-Петербург: Питер, 2001.
4. Гиндикин, С. Г. Алгебра логики в задачах Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1972.
5. Кузнецов, О. П., Адельсон-Вельский Г. М. Дискретная математика для инженера: монография Москва: Энергоатомиздат, 1988.
6. Гаврилов, Г.П., Сапоженко, А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике: учеб. пособие 2005.

Дополнительная литература

1. Быкова, В. В. Практикум на ЭВМ по дискретной математике (вводный курс): учебное пособие Красноярск: КрасГУ, 2005.
2. Клини, С. К., Минц, Г. Е. Математическая логика: перевод с английского Москва: Мир, 1973.
3. Мендельсон, Э., Адян, С. И. Введение в математическую логику: пер. с англ. Москва: Наука, 1971.

4. Оценка качества освоения программы модуля (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по модулю — зачет за выполненные практические задания, при условии набора не менее 65% из 100.

Перечень заданий и/или контрольных вопросов

Список вопросов, изучаемых в рамках лекционного материала, для формирования типовых практических заданий:

1. Непозиционные и позиционные системы счисления.
2. Булевы функции. Таблицы истинности.
3. Булева алгебра. Элементарные преобразования формул.
4. Основные виды булевых операций.
5. Дизъюнктивная нормальная форма и совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
6. Конъюнктивная нормальная форма и совершенная конъюнктивная нормальная форма.
7. Минимизация логических функций с помощью карт Карно.
8. Примеры битовых операций.

Задания для самостоятельной работы формируются из набора практических заданий модуля для закрепления знаний.

Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

Примеры практических заданий

1. Самостоятельно перевести следующие числа из двоичной системы счисления в десятичную: 1010, 10110, 1001000, 100101010.
2. Составить таблицы истинности для сложного логического выражения: $F = \bar{A} \leftrightarrow (C \vee \bar{B} \rightarrow A)$.
3. Постройте логическую функцию и составьте таблицу истинности для следующей функции: $Y = \overline{X_1 + X_2 + X_3} * \overline{X_1} \oplus X_2$.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

модуля (дисциплины) «Объектно-ориентированное программирование»

1. Аннотация

В ходе изучения дисциплины слушателям даются как теоретические знания в области алгоритмизации и программирования, так и практические навыки в разработке программных приложений, создании программ на языках высокого уровня и применении средств информационных технологий для решения прикладных задач моделирования и обработки информации.

Цель модуля (результаты обучения)

По окончании обучения на данном модуле слушатели будут способны:

РО1. Осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач для разработки программного кода.

РО2. Осуществлять написание программного кода с использованием языков программирования высокого уровня.

РО3. Проверять работоспособность компьютерного программного обеспечения на основе тестовых наборов данных.

РО4. Проектировать структуры данных, манипулировать данными с использованием систем управления баз данных.

РО5. Осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов. РО6. Проектировать компьютерное программное обеспечение.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 2. Объектно-ориентированное программирование (78 часов)			
Тема 2.1. Основы теории программирования и технологии разработки программ	Основные понятия информатики и теории программирования. Структурное программирование и технология разработки программ. Компиляция и интерпретация программ. (2 ч)	Планирование жизненного цикла программы Введение в язык программирования.	Изучение теоретического материала по теме: (2 ч.) Выполнение сравнительного анализа современных сред программирования. (2 ч.)
Тема 2.2. Базовые конструкции языка программирования и алгоритмы обработки данных	Операторы условного выбора. Операторы циклов.	Работа числовыми, символьными и логическими типами данных. Организация ввода и	Изучение теоретического материала по теме: (4 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
	Операторы передачи управления. Алгоритмы обработки и сортировки массивов. (2 ч) Последовательный и бинарный поиск данных. Двумерные и многомерные массивы. Структуры. Основы работы с функциями. Рекурсивные функции. Текстовые и бинарные файлы. (2 ч.)	вывода данных. (2 ч.) Условные операторы и разветвляющиеся программы. Циклические операторы. Циклы со счетчиком, с предусловием и с постусловием. Вложенные циклы и операторы перехода. Операторы завершения итерации, выхода из цикла и безусловного перехода. (2 ч.) Работа с одномерными массивами данных. Ввод, вывод и обработка массивов. Нахождение характеристик. Поиск значений. Сортировка массива. Работа со строками (символьными массивами) (2 ч.) Работа с двумерными массивами данных. Ввод, вывод, обработка и нахождение характеристик. Сортировка строк и столбцов. (2 ч.) Создание и использование функций. Объявление и вызов. Параметры функции.	Решение задач (написание программ) по теме (16 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
		Локальные и глобальные переменные. (2 ч.) Структуры данных и массивы структур. Синтаксис объявления. Обращение к полям. Массивы структур и работа с ними. (2 ч.) Работа с текстовыми и двоичными файлами. Организация доступа. Ввод и вывод данных из файлов. Программное создание новых файлов. (2 ч.)	
Тема 2.3. Динамические структуры данных и работа с памятью	Указатели и работа с памятью. Динамические переменные. Динамические массивы. Линейные динамические структуры. Однонаправленные и двунаправленные списки (2 ч.) Нелинейные динамические структуры. Бинарные деревья. Сильноветвящиеся деревья. (2 ч.) Поиск и сортировка данных с помощью деревьев. Графы. Сети. (2 ч.)	Работа с памятью с помощью указателей. Операции над указателями. Операции работы с памятью. Динамические переменные. Динамические массивы. (4 ч.) Работа с линейными динамическими структурами. Однонаправленные списки (стеки, очереди, кольца). Двунаправленные списки. (6 ч.) Бинарные и сильноветвящиеся деревья. Деревья поиска, выражений, семантические.	Изучение теоретического материала по теме: (8 ч.) Решение задач (написание программ) по теме (16 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
		Сбалансированные деревья. В-деревья. (8 ч.)	
Тема 2.4. Объектно-ориентированное программирование	Основные понятия и принципы объектно-ориентированного подхода. Работа с классами и объектами. Области видимости полей и методов класса. (2 ч.) Методика и реализация принципа наследования классов. Одиночное и множественное наследование. (2 ч.) Механизм полиморфизма. Перегрузка функций и операций. (2 ч.)	Работа с классами и объектами. Синтаксис описания полей и методов класса. Области видимости. Конструкторы. Деструктор. Объявление объектов и работа с ними. (2 ч.) Наследование классов. Базовый (родительский) класс и производный (дочерний) класс. Одиночное и множественное наследование. (4 ч.) Работа с различными формами полиморфизма. Перегрузка функций и операций. Виртуальные функции. Раннее и позднее связывание. Полиморфные классы. (4 ч.) Создание шаблонов и пользовательских библиотек классов. Параметры шаблона. Пространства имен. (4 ч.) Компонентно-ориентированный и событийный подход к разработке программных приложений. (4 ч.)	Изучение теоретического материала по теме: (8 ч.) Решение задач (написание программ) по теме (16 ч.)

3. Условия реализации программы модуля

Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде комплекса текстовых материалов и презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы. Для контроля выполнения самостоятельной работы используется автоматизированная проверка программ.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя семинарские занятия, сочетающие в себе ответы на вопросы, связанные с материалом лекции, в формате дискуссий, а также групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. В качестве площадок для совместной синхронной и асинхронной работы будут использованы комнаты в видеоконференцсвязи, виртуальные доски и иные интерактивные онлайн-сервисы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы модуля

Программа может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, семинарские методы обучения.

По данному курсу имеется электронный УМК — электронный курс в LMS Moodle. Обучающиеся могут дополнить представленные материалы, подключая к учебной работе иные источники информации, освещающие обсуждаемые проблемы.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данному модулю программы имеется электронный учебно- методический комплекс в LMS Moodle. УМК содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

Литература

Основная литература

1. Баранов, С. Н., Баранова, И. В. Программирование на языке C++: учебное пособие Красноярск: СФУ, 2010.
2. Лафоре, Р., Кузнецов, А., Назаров, М., Шрага, В. Объектно- ориентированное программирование в C++ Москва: Питер, 2014.

Дополнительная литература

1. Прата, С. Язык программирования C++: перевод с английского Санкт- Петербург: ДиаСофт (DiaSoft), 2005.
2. Дейтел, Х. М., Дейтел, П. Д. Как программировать на C++: перевод с английского Москва New Jersey: БИНОМ, 2005.
3. Страуструп, Б. Дизайн и эволюция C++: [перевод с английского] Санкт- Петербург Москва Б.м.: Питер, 2006.
4. Керниган, Б. У., Ритчи, Д. Язык программирования C: [перевод с английского] Санкт-Петербург: Издательский дом "Вильямс", 2006.
5. Вирт, Н., Иоффе, Л. Ю., Подшивалов Д. Б. Алгоритмы + структуры данных = программы: перевод с английского Москва: Мир, 1985.
6. Буч, Г., Романовский, И., Андреев, Ф. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++: пер. с англ. Москва: Бином, 2000.

7. Глушаков, С. В., Коваль, А. В., Смирнов, С. В. Язык программирования C++: учеб. курс Москва: АСТ, 2004.
8. Шилдт, Г. Полный справочник по C++FG. Шилдт Санкт-Петербург: Вильямс, 2008.
9. Кормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест, Р., Штайн, К., Красиков, И. В., Орехова, Н. А., Романов, В. Н., Красикова, И. В. Алгоритмы: построение и анализ: [учебник] Москва: Вильямс, 2013.
10. Кнут, Д. Э. Искусство программирования: Т. 1. Основные алгоритмы: [учебное пособие] : [перевод с английского] Москва: Издательский дом "Вильямс", 2000.
11. Кнут, Д. Э. Искусство программирования: Т. 3: Сортировка и поиск: [учебное пособие] : [перевод с английского] Москва: Издательский дом "Вильямс", 2000.

4. Оценка качества освоения программы модуля (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по модулю — зачет за выполненные практические задания, при условии набора не менее 65% из 100.

Перечень заданий и/или контрольных вопросов

Список вопросов, изучаемых в рамках лекционного материала, для формирования типовых практических заданий:

1. Понятие информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки накопления информации.
2. Понятия программы, алгоритма. Свойства алгоритма. Формы записи алгоритмов.
3. Аппаратные и программные средства персонального компьютера.
4. Понятие языка программирования. Классификация языков программирования.
5. Основные конструкции языка программирования.
6. Основные конструкции языка программирования C++. Структура программы на языке C++.
7. Функции и задачи компилятора. Компиляция и интерпретация.
8. Основные операции языка C++. Приоритеты операций.
9. Понятие типа данных. Простые (стандартные) типы данных.
10. Объявление и работа с переменными и константами.
11. Способы организации ввода и вывода данных в языке C++.
12. Арифметика смешанных типов: явное и неявное преобразование типов.
13. Принципы структурного программирования. Основные конструкции программы в структурном программировании.
14. Технология разработки программ. Правила оформления текста программы в языке C++.
15. Условный оператор. Операции сравнения. Логические операции.
16. Оператор множественного выбора.
17. Циклы. Циклические программы. Циклы со счётчиками, с предусловием и постусловием.
18. Операторы принудительного завершения итерации цикла.
19. Одномерные массивы. Алгоритмы работы с массивами: ввод и вывод элементов массивов, нахождение характеристик массивов.
20. Алгоритмы поиска данных.
21. Сортировка данных.
22. Матрицы. Алгоритмы работы с массивами: ввод и вывод элементов массивов, нахождение характеристик массивов.
23. Представление строк в виде массива символов. Функции для работы со строками.
24. Понятие структуры (составного типа данных) и ее представление в памяти.
25. Файлы и файловая система. Организация доступа к файлам.
26. Текстовый файл. Функции ввода и вывода данных.

27. Двоичный файл. Функции чтения и записи данных в двоичные файлы.
28. Стандартные потоки. Файловые потоки. Работа с файлами с помощью потоков.
29. Понятие рекурсии, рекурсивной функции и рекурсивного алгоритма.
30. Прямая и косвенная рекурсия.
31. Указатели. Работа с динамической памятью с помощью указателей.
32. Динамические переменные и динамические массивы.
33. Динамические структуры данных. Связное представление данных в памяти.
34. Линейные динамические структуры. Однонаправленные списки: стек, очередь, кольцо.
35. Двухнаправленные списки: дек и двухнаправленное кольцо.
36. Нелинейные динамические структуры: графы, сети и деревья.
37. Бинарное дерево. Представление бинарного дерева. Строго бинарное, полное и почти полное бинарное дерево.
38. Деревья поиска. Деревья выражений. Семантические деревья.
39. Алгоритмы обходов деревьев.
40. Операции над деревьями.
41. Сбалансированные деревья.
42. Сильноветвящиеся деревья.
43. Представление сильноветвящегося дерева с помощью схемы Родитель- Сосед.
44. Виды сильноветвящихся деревьев: деревья каталогов, деревья поиска, деревья синтаксического разбора (выражений), семантические деревья.
45. В-деревья. Правила работы с В-деревьями.
46. Основные принципы объектно-ориентированного программирования.
47. Понятия объекта и класса. Поля и методы класса.
48. Области видимости полей и методов класса.
49. Понятие полиморфизма. Формы полиморфизма.
50. Перегрузка функций и операций.
51. Механизм наследования классов.
52. Понятия базового (родительского) и производного (дочернего) класса.
53. Одиночное и множественное наследование.
54. Управление доступом дочерних классов к компонентам родительского класса.
55. Правила наследования различных методов.
56. Механизм раннего и позднего связывания.
57. Виртуальные функции.
58. Шаблоны классов. Синтаксис, параметры, объявление и использование.
59. Шаблоны функций. Синтаксис, параметры, объявление и использование.
60. Пространства имен. Назначение и преимущества использования.
61. Контейнерные классы библиотеки шаблонов. Особенности их строения и применения.
62. Адаптеры последовательных контейнеров.
63. Понятие итератора. Их виды. Адаптеры итераторов.
64. Функциональные объекты (функторы). Виды функторов. Стандартные функторы библиотеки шаблонов.
65. Обобщенные алгоритмы библиотеки шаблонов. Основные группы. Параметры алгоритмов.
66. Раздельная компиляция. Многофайловые проекты.
67. Пользовательские библиотеки (модули).
68. Компонентно-ориентированный подход к программированию.
69. Событийно-ориентированное программирование приложений.

Задания для самостоятельной работы

В самостоятельную работу входит изучение литературы и решение задач по программированию. Для проверки выполнения заданий самостоятельной работы используется

система автоматической проверки программ. Задания для самостоятельной работы формируются из набора практических заданий модуля для закрепления знаний.

Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

Примеры практических заданий

1. Составьте программу на языке программирования C++, в которой требуется выполнить следующие действия:

- Пользователь задает с клавиатуры последовательность из n целых чисел (n также определяется пользователем). Найти количество чётных чисел в этой последовательности.
- Найти сумму положительных элементов данной последовательности.

2. Составьте программу на языке программирования C++, в которой требуется построить очередь целых чисел. Входная последовательность чисел задается пользователем с клавиатуры. Необходимо выполнить:

- распечатать очередь,
- найти и вывести на экран сумму всех четных чисел, находящихся в очереди,
- удалить из очереди все простые числа и распечатать полученную очередь,
- очистить очередь.

3. Составьте программу на языке программирования C++, в которой требуется выполнить следующие действия:

- описать класс «Человек», который должен содержать следующие поля: фамилия, имя, отчество, пол, день, месяц и год рождения. Требуется реализовать следующие методы класса: конструктор без параметров, конструктор с параметрами, распечатка фамилии, имени и отчества человека, распечатка всех данных о человеке на экране, проверка на то, что данный человек является однофамильцем другого человека (информация о другом человеке передается в метод как ссылка на объект класса «Человек»), изменение фамилии на заданную фамилию, деструктор;
- описать класс «Сотрудник», производный от класса «Человек», который наследует поля базового класса и его методы (кроме конструкторов и деструкторов). Класс «Сотрудник» имеет собственные поля: должность, год поступления на работу, название отдела, в котором он работает. Класс имеет свои методы: конструкторы (без параметров и с параметрами), распечатка всех данных о сотруднике на экране, вычисление стажа работы (в метод передается текущий год), сравнение с другим сотрудником, работают ли они в одном отделе (второй сотрудник передается в метод как ссылка на объект класса «Сотрудник»), деструктор;
- продемонстрировать работу всех методов для обоих классов.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА модуля (дисциплины) «Компьютерная графика»

1. Аннотация

Дисциплина знакомит слушателей с основами программирования в машинной графике. Изучаются алгоритмы построения двухмерных и трехмерных объектов, методов аналитической, проективной геометрии, необходимых для их реализации. Рассматриваются вопросы программной реализации геометрических объектов на персональном компьютере.

Цель модуля (результаты обучения)

По окончании обучения на данном модуле слушатели будут способны:

РО1. Осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач для разработки программного кода.

РО2. Осуществлять написание программного кода с использованием языков программирования высокого уровня.

РО3. Проверять работоспособность компьютерного программного обеспечения на основе тестовых наборов данных.

РО4. Проектировать структуры данных, манипулировать данными с использованием систем управления баз данных.

РО5. Осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов. РО6.

Проектировать компьютерное программное обеспечение.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 3. Компьютерная графика (18 часов)			
Тема 3.1. Введение к компьютерную графику. Преобразования на плоскости и пространстве.	Области применения машинной графики и стандарты разработки графических систем Цветовые модели компьютерной графики Системы координат Преобразования на плоскости и в пространстве.	Задачи на преобразования на плоскости и в пространстве	Изучение теоретического материала по теме: Решения задач на преобразования на плоскости и в пространстве.

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Тема 3.2. Моделирование двумерных сцен с использованием OpenGL	Основные настройки отображения OpenGL- сцены. Загрузка и использование. Обработка событий от клавиатуры и мыши. Операторы для вывода двумерных примитивов	Основы работы с OpenGL. Графические примитивы. Наложение текстур Моделирование сложных геометрических объектов	Изучение теоретического материала по теме: Решение задач (написание программ) по теме
Тема 3.3. Моделирование трехмерных сцен с использованием OpenGL	Декомпозиция полигонов на треугольники. Определение и удаление невидимых линий. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование	Построение трехмерных сцен из объектов	Изучение теоретического материала по теме: Решение задач (написание программ) по теме

3. Условия реализации программы модуля

Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде комплекса мини-видеолекций, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы. Для контроля выполнения самостоятельной работы используется автоматизированная проверка программ.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя семинарские занятия, сочетающие в себе ответы на вопросы, связанные с материалом лекции, в формате дискуссий, а также групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. В качестве площадок для совместной синхронной и асинхронной работы будут использованы комнаты в видеоконференцсвязи, виртуальные доски и иные интерактивные онлайн-сервисы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы модуля

Программа может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, семинарские методы обучения.

По данному курсу имеется электронный УМК — электронный курс в LMS Moodle.

Обучающиеся могут дополнить представленные материалы, подключая к учебной работе иные источники информации, освещающие обсуждаемые проблемы.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данному модулю программы имеется электронный учебно-методический комплекс в LMS Moodle. УМК содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

Литература

Основная литература

1. Ефимов Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для студентов вузов Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006
2. Соснин Н. В. Компьютерная графика. Математические основы: учебное пособие Красноярск: ИПК СФУ, 2008
3. Дегтярев В. М. Компьютерная геометрия и графика: учебник для студентов вузов Москва: Академия, 2010

Дополнительная литература

1. Баранов С. Н., Баранова И. В. Программирование на языке C++: учебное пособие Красноярск: СФУ, 2010.
2. Дегтярев В. М. Компьютерная геометрия и графика: учебник для студентов вузов по специальности "Информационные системы и технологии" направления подготовки "Информационные системы" Москва, 2010

4. Оценка качества освоения программы модуля (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по модулю — зачет за выполненные практические задания, при условии набора не менее 65% из 100.

Перечень заданий и/или контрольных вопросов

Список вопросов, изучаемых в рамках лекционного материала, для формирования типовых практических заданий:

1. Основные графические примитивы. Способы из вывода, примеры построения простых сцен.
2. Базовые геометрические преобразования и матрицы преобразований.
3. Алгоритмы движения простых объектов на графической сцене.
4. Алгоритм наложения текстур на графические примитивы.
5. Принципы построения фракталов.
6. Алгоритм построения графика функции и её производной.

Задания для самостоятельной работы

В самостоятельную работу входит изучение литературы и решение задач по программированию. Задания для самостоятельной работы формируются из набора практических заданий модуля для закрепления знаний.

Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

Примеры практических заданий

Тема практической работы: Трехмерная сцена.

Необходимо реализовать программу с использованием библиотеки OpenGL, которая отображает трехмерную сцену из множества трехмерных текстурированных объектов. Например улица из домов разных цветов, размеров и типов; лес с деревьями разных цветов, размеров и типов; внутренний вид комнаты с предметами мебели.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

модуля (дисциплины)

«Защита информации»

1. Аннотация

Дисциплина знакомит слушателей с теоретическими и практическими методами и средствами защиты компьютерной информации.

Целями дисциплины является формирование целостного представления о современных организационных, технических, алгоритмических и других методах и средствах защиты компьютерной информации, используемых в современных криптосистемах, овладение основами методологии обеспечения информационной безопасности

Цель модуля (результаты обучения)

По окончании обучения на данном модуле слушатели будут способны:

РО4. Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.

РО5. Применять методы и средства защиты компьютерной информации.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 4. Защита информации (18 часов)			
Тема 4.1. Общие основы защиты информации	Основные понятия информационной безопасности. Основные составляющие Законодательный уровень информационной безопасности	Управление локальными параметрами безопасности ОС	Изучение теоретического материала по теме

Тема 4.2. Практические основы защиты информации	Практические приемы защиты информации в компьютерных системах.	Современные криптосистемы Основные программно- технические меры Идентификация и проверка подлинности	Изучение теоретического материала по теме: Разработка системы защиты информации
	Основные понятия информационной безопасности	Проектирование и разработка системы защиты информации	Правовые основы защиты информации

3. Условия реализации программы модуля

Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде комплекса лекций, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы. Для контроля выполнения самостоятельной работы используется автоматизированная проверка программ.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия включают в себя семинарские занятия, сочетающие в себе ответы на вопросы, связанные с материалом лекции, в формате дискуссий, а также групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. В качестве площадок для совместной синхронной и асинхронной работы будут использованы комнаты в видеоконференцсвязи, виртуальные доски и иные интерактивные онлайн-сервисы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы модуля

Программа может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, семинарские методы обучения.

По данному курсу имеется электронный УМК — электронный курс в LMS Moodle. Обучающиеся могут дополнить представленные материалы, подключая к учебной работе иные источники информации, освещающие обсуждаемые проблемы.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данному модулю программы имеется электронный учебно- методический комплекс в LMS Moodle. УМК содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

Литература

Основная литература

1. Краковский Ю.М., Защита информации : учебное пособие / Ю.М. Краковский - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 347 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-26911-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222269114.html>

2. Козлов С.Н., Защита информации: устройства несанкционированного съема информации и борьба с ними : Учебно-практическое пособие / Козлов С.Н. - М.: Академический Проект, 2019. - 286 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-2956-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129569.html>

Дополнительная литература

1. Рагозин Ю.Н., Инженерно-техническая защита информации / Рагозин Ю.Н. - СПб.: ИЦ Интермедия, 2018. - 168 с. - ISBN 978-5-4383-0161-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785438301615.html>

2. Рагозин Ю.Н., Инженерно-техническая защита информации на объектах информатизации : учебное пособие / Рагозин Ю.Н. - СПб.: ИЦ Интермедия, 2019. - 216 с. - ISBN 978-5-4383-0182-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785438301820.html>

3. Бахаров Л.Е., Информационная безопасность и защита информации (разделы криптография и стеганография) : практикум / Л.Е. Бахаров. - М. : МИСиС, 2019. - 59 с. - ISBN 978-5-906953-94-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953940.html>

4. Оценка качества освоения программы модуля (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по модулю — зачет за выполненные практические задания, при условии набора не менее 65% из 100.

Перечень заданий и/или контрольных вопросов

Список вопросов, изучаемых в рамках лекционного материала, для формирования типовых практических заданий:

1. Основные понятия и термины криптографии. Краткая история развития шифров. Криптостойкость. Методы криптоанализа и взлома.
2. Криптографические методы защиты информации. Одностороннее шифрование.
3. Криптографические методы защиты информации. Симметричное шифрование.
4. Криптографические методы защиты информации. Асимметричное шифрование.
5. Электронная цифровая подпись и цифровые сертификаты.
6. Обеспечение высокой доступности, туннелированные и управление.
7. Практические аспекты криптографии.
8. Методы организации безопасного доступа.
9. Программно-аппаратные средства защиты информации.
10. Классификация вирусов. Применение антивирусных программ.

Задания для самостоятельной работы

В самостоятельную работу входит изучение литературы и решение задач по программированию. Задания для самостоятельной работы формируются из набора практических заданий модуля для закрепления знаний.

Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

Примеры практических заданий

1. Определение целей и принципов защиты информации; установление, факторов, влияющих на защиту информации; основные опасности и угрозы в области информационной безопасности.
2. Классификация методов и средств защиты информации. Глубина классификации и реквизит. Классификации видов, методов и средств защиты информации.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА модуля (дисциплины) «Компьютерные сети»

1. Аннотация

Данный модуль направлен на развитие навыков проектирования и администрирования компьютерных сетей различного назначения. В рамках изучения дисциплины слушатели познакомятся с основными принципами функционирования сетей и систем телекоммуникаций.

Цель модуля (результаты обучения)

По окончании обучения на данном модуле слушатели будут способны:

PO7. Проектировать компьютерные сети.

PO8. Администрировать компьютерные сети.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 5. Компьютерные сети (18 часов)			
Тема 5.1. Классификация вычислительных сетей	Основные термины и определения предметной области. Классификация сетей по масштабу, топологии и функциональному назначению.	Знакомство с эмулятором Cisco Packet Tracer для моделирования компьютерных сетей.	Изучение теоретического материала по теме
Тема 5.2. Кабели и интерфейсы. Беспроводные сети.	Основные термины и определения предметной области. Основные типы сетевых кабелей. Технологии беспроводной передачи данных.	Выполнение практических работ в Cisco Packet Tracer	Изучение теоретического материала по теме
Тема 5.3. Сетевая модель OSI. Стек протоколов TCP/IP.	Основные термины и определения предметной области. Уровни сетевой модели OSI и протоколы, реализуемые на этих уровнях. Отличия модели OSI от стека протоколов TCP/IP	Выполнение практических работ в Cisco Packet Tracer	Изучение теоретического материала по теме
Тема 5.4. Сетевое оборудование	Основные термины и определения предметной области. Активное и пассивное сетевое оборудование	Выполнение практических работ в Cisco Packet Tracer	Изучение теоретического материала по теме

3. Условия реализации программы модуля

Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде комплекса текстовых материалов и презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы. Для контроля выполнения самостоятельной работы используется автоматизированная проверка программ.

Цель изучения модуля – формирование у слушателей понимания важности применения и развития компьютерных сетей в современных технологиях как объективной закономерности информационного общества.

Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя семинарские занятия, сочетающие в себе ответы на вопросы, связанные с материалом лекции, в формате дискуссий, а также групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий применяется программа видеоконференцсвязи. В качестве площадок для совместной синхронной и асинхронной работы будут использованы комнаты в видеоконференцсвязи, виртуальные доски и иные интерактивные онлайн-сервисы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы модуля

Программа может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, семинарские методы обучения.

По данному курсу имеется электронный УМК — электронный курс в LMS Moodle. Обучающиеся могут дополнить представленные материалы, подключая к учебной работе иные источники информации, освещающие обсуждаемые проблемы.

Содержание комплекта учебно-методических материалов

По данному модулю программы имеется электронный учебно- методический комплекс в LMS Moodle. УМК содержит: систему навигации по программе (учебно- тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

Литература

Основная литература

1. Проскуряков А.В., Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : учебное пособие / Проскуряков А. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 201 с. - ISBN 978-5-9275-2792-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527922.html>
2. Гребешков А.Ю., Вычислительная техника, сети и телекоммуникации : Учебное пособие для вузов / Гребешков А.Ю. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - 190 с. - ISBN 978-5-9912-0492-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204927.html>
3. Костин В.Н., Методы и средства защиты компьютерной информации: информационная безопасность компьютерных сетей учеб. пособие / В.Н. Костин. - М. : МИСиС, 2018. - 31 с. - ISBN 978-5-906953-53-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953537.html>

Дополнительная литература:

1. Долозов Н.Л., Компьютерные сети : учеб.-метод. пособие / Долозов Н.Л. -

Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 112 с. - ISBN 978-5-7782-2379-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778223790.html>

2. Ковган Н.М., Компьютерные сети учеб. пособие / Н.М. Ковган - Минск : РИПО, 2014. - 179 с. - ISBN 978-985-503-374-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855033746.html>

3. Чекмарев Ю.В., Локальные вычислительные сети. Издание второе, исправленное и дополненное / Чекмарев Ю.В. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 200 с. - ISBN 978-5-94074-460-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744603.html>

Используемое программное обеспечение:

1. Базовые: операционные системы MS Windows;
2. Офисные среды MS Office: текстовые процессоры, электронные таблицы, персональные информационные системы, программы презентационной графики, браузеры, почтовые клиенты, редакторы визуальных схем (MS Visio, XMind);
3. Прикладные информационные системы: Cisco Packet Tracer.

4. Оценка качества освоения программы модуля (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма аттестации по модулю — зачет за выполнение задания на практику и оформление отчета.

Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если слушатель 4 балла и более.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Построить сеть из 4-х ПК в эмуляторе Cisco Packet Tracer, настроить её, произвести симуляцию передачи пакета по сети.
2. Произвести моделирование сети, произвести настройку сетевых сервисов DNS, DHCP и HTTP, EMAIL и FTP в программе Cisco Packet Tracer.

4.4. Организационно-педагогические и кадровые условия реализации программы

Преподаватели должны иметь опыт работы в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности ДПП (дополнительной профессиональной программы), или опыт работы в качестве преподавателя курсов данной направленности.

Кадровые условия обеспечения реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации представлены в приложении А.

5. ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. Деятельность в сфере программирования

Программист.

В результате изучения программы слушателями приобретаются **новые компетенции**, определяющие способности профессиональной деятельности.

1. Способность разрабатывать и производить отладку программного кода. Формализация и алгоритмизация поставленных задач, анализ и проверка исходного программного кода,

отладка на уровне программных модулей и межмодульных взаимодействий.

2. Умение проверять работоспособность и рефакторинг кода программного обеспечения. Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент, развёртывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных.

3. Умение разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение. Способность к анализу требований к программному обеспечению, оценка времени и трудоёмкости его разработки, согласование требований с заинтересованными сторонами.

5.2. Дополнительные профессиональные компетенции

1. Управление проектами. Помогает лучше понимать общую картину проекта, эффективно распределять ресурсы и управлять временем.

2. Коммуникация. Навыки способствуют более продуктивному взаимодействию с коллегами и клиентами.

3. Основы дизайна и UX/UI. Помогают создавать более удобные и привлекательные интерфейсы, что особенно важно для фронтенд-разработчиков и фулстек-разработчиков.

4. Бизнес-аналитика и продукт-менеджмент. Позволяют программистам лучше понимать рынок, потребности клиентов и бизнес-цели.

5. Основы компьютерных сетей. Знание принципов работы сетевых протоколов, таких как TCP/IP, HTTP, FTP и других, позволяет создавать приложения, способные взаимодействовать с другими устройствами через сеть.

**Кадровые условия обеспечения реализации
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Программирование информационных систем»**

Название программы, планируемой к реализации в Проекте	Фамилия, имя, отчество, ученая степень (при наличии)	Должность сотрудника; роль (АУП, ННР, УВП)	Опыт работы в сфере ДПО
<i>Программирование информационных систем</i>	Зорин Константин Игоревич	Старший преподаватель кафедры «Компьютерные системы и сети»	3 года
	Зверева Оксана Сергеевна	Старший преподаватель кафедры «Компьютерные системы и сети»	3 года
	Светлицкая Кира Владимировна	Ведущий специалист ИДПОДО	12 лет

Всего прошито, пронумеровано
и скреплено печатью 38

(тысячи)

листа(ов).

Ректор

В. Д. Рябичев

