



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета бизнес-коммуникаций и
информатики

В.К. Карнаухова

«20» мая 2020 г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

**Б1.В.ДВ.03.03 Разработка
пользовательского интерфейса
(практикум)**

*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины
(модуля))*

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика в дизайне

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий), очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*)*

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой естественнонаучных дисциплин:

Протокол № 10 от «20» мая 2020 г.

Протокол № 10 от «12» мая 2020 г.

Председатель

В.К. Карнаухова

и.о. зав. кафедры

А.Г. Балахчи

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3 Содержание учебного материала	9
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	11
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	13
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	16
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	16
а) основная литература	16
б) дополнительная литература	17
в) периодическая литература	17
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	17
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	17
6.2. Программное обеспечение	19
6.3. Технические и электронные средства	19
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	19
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	20
8.1. Оценочные средства текущего контроля	20
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	25

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели: формирование системных знаний, навыков и умений для разработки и построения пользовательских графических интерфейсов с учетом предметной области и потребностей пользователей.

Задачи:

— Формирование представлений об основных механизмах работы графических фреймворков;

— Формирование навыков практического применения теоретических подходов к разработке пользовательского интерфейса;

— Овладение техническими навыками и инструментами используемых для построения графического интерфейса пользователя.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Разработка пользовательского интерфейса (практикум)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Дисциплина предназначена для закрепления знаний, умений и отработки практических навыков в области разработки графических интерфейсов пользователя с применением современных фреймворков и инструментов.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

— Основы программирования;

— Объектно-ориентированный анализ и программирование;

— Языки разметки сетевого контента;

— Веб-дизайн;

— Основы компьютерной графики;

— Юзабилити и дизайн интерфейсов;

— Основы мобильной разработки;

— Разработка приложений для мобильных устройств (практикум);

— Программирование.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

— Разработка приложений дополненной реальности;

— Разработка приложений виртуальной реальности;

— Разработка компьютерных игр;

— Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p>ПК-1 Способность разрабатывать программные компоненты веб, мультимедиа, мобильных приложений и сервисов, информационных систем цифрового дизайна, компьютерного искусства; проводить проверку и отладку программного кода</p>	ПК-1.1	<p>Знать: 1.Инструменты разработки (языки программирования, языки разметки, среды разработки, фреймворки) для реализации веб-сервисов и мобильных приложений, создания программных компонентов информационных систем цифрового дизайна, компьютерного искусства 2. Теоретические основы построения алгоритмов, необходимых для разработок программных компонентов в сфере компьютерного дизайна и разработки цифровых медиа ресурсов. 3.Методы и приемы отладки программного кода, типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждениях</p>
	ПК-1.2	<p>Уметь: 1.Применять выбранные языки программирования для написания программного кода, использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных для разработки программных компонентов веб, мультимедиа, мобильных приложений и сервисов, информационных систем цифрового дизайна, компьютерного искусства, в том числе с использованием технологии интернета вещей. 2.Выявлять ошибки в программном коде, применять методы и средства проверки работоспособности программного кода, интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов</p>
	ПК-1.3	<p>Владеть: 1.Владеть навыками создания программных компонентов веб, мультимедиа, мобильных приложений и сервисов, информационных систем цифрового дизайна, компьютерного искусства с использованием инструментов разработки: языков программирования, сред разработки, библиотек с учетом особенности выполнения программ в рамках соответствующей технологии: веб, мобильных приложений, мультимедиа продуктов, систем интернета вещей, лежащих в основе проектов цифрового дизайна и компьютерного искусства. 2.Навыками отладки программного кода</p>

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 Способность внедрять, адаптировать и использовать прикладное программное обеспечение необходимое для разработки веб-сервисов, проектов в области компьютерного дизайна и графики, визуальных коммуникаций, реализации веб, мобильных и мультимедиа приложений	ПК-2.1	Знать прикладное программное обеспечение необходимое для разработки проектов в области компьютерного дизайна и графики, визуальных коммуникаций, реализации веб, мобильных и мультимедиа приложений; методы анализа функциональных возможностей инструментов разработки, с целью выявления наиболее подходящих для выполнения проектного задания
	ПК-2.2	Уметь адаптировать, настраивать и использовать программное обеспечение необходимое для реализации проекта в области компьютерного дизайна и графики, визуальных коммуникаций, реализации веб, мобильных и мультимедиа приложений
	ПК-2.3	Владеть навыками выбора подходящего программного обеспечения для реализации проекта в области компьютерного дизайна и графики, визуальных коммуникаций, реализации веб, мобильных и мультимедиа приложений, его внедрения и модификации с целью оптимизации выполнения, поставленных в проекте задач

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-4 Способность проектировать информационных системы компьютерного дизайна и графики, визуальных коммуникаций, веб, мобильных и мультимедиа приложений	ПК-4.1	Знать: 1. Основные виды информационных систем и технологий в области цифровых медиа, компьютерного дизайна и графики, визуализации данных; 2. Основные технологии проектирования таких систем и их компонентов по видам обеспечения. 3. Методики описания и моделирования процессов, средства моделирования
	ПК-4.2	Уметь: 1. Применять системный подход для формализации решения прикладных задач разработки программных приложений компьютерного дизайна и цифровых медиа-ресурсов. 2. Описывать структуру ИС на базе DFD и SADT диаграмм, осуществлять эксплуатацию и сопровождение информационных систем и сервисов в области цифровых медиа, компьютерного дизайна и графики, визуализации данных по видам обеспечения
	ПК-4.3	Владеть методами проектирования информационных систем и сервисов в соответствии с прикладной задачей в области компьютерного дизайна и графики, визуальных коммуникаций, веб, мобильных и мультимедиа продуктов

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, в том числе 8 часов на контроль.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 18 часов контактной работы и 10 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа		
			Лекции (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)	Консультации			
Основы построения графического интерфейса пользователя			0 (0)	16 (5)	0	4		
1	Основные термины и назначение ГИП	7	0 (0)	4 (1)	0	1		
2	Дизайн ГИП	7	0 (0)	4 (1)	0	1		
3	Обзор основных фреймворков для построения ГИП	7	0 (0)	4 (1)	0	1		
4	Событийно-ориентированное программирование и машина состояний	7	0 (0)	4 (2)	0	1		
Программирование графического интерфейса пользователя			0 (0)	38 (13)	0	6		
5	Построение форм в Qt Designer	7	0 (0)	4 (1)	0	1		
6	Сигналы и слоты	7	0 (0)	6 (1)	0	1		
7	Фреймворк Qt (PyQt5, PySide, C++)	7	0 (0)	6 (1)	0	1		
8	Код и графические формы	7	0 (0)	6 (2)	0	1		
9	Стилизация объектов	7	0 (0)	2 (2)	0	0		
10	Работа с 2D и 3D графикой	7	0 (0)	4 (2)	0	1		
11	Графический интерфейс для встраиваемых систем	7	0 (0)	4 (2)	0	0		
12	Фреймворк LVGL	7	0 (0)	6 (2)	0	1		
Итого за 7 семестр			0 (0)	54 (18)	0	10	ЗаО (8)	
Итого часов			0 (0)	54 (18)	0	10		

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочные средства	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Срок и выполнения	Затраты времени, час. (из них с применением ДОТ)		
7	Основные термины и назначение ГИП	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	1 (1)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
7	Дизайн ГИП	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	1 (1)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
7	Обзор основных фреймворков для построения ГИП	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы, использование аудио- и видео-записей, компьютерной техники и интернета</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: ответы на контрольные вопросы, подготовка доклада</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	4 недели	1 (1)	Тест, Д	bki.forlabs.ru
7	Событийно-ориентированное программирование и машина состояний	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	1 (1)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
7	Построение форм в Qt Designer	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	1 (1)	Пз	bki.forlabs.ru

7	Сигналы и слоты	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	1 (1)	Пз	bki.forlabs.ru
7	Фреймворк Qt (PyQt5, PySide, C++)	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	1 (1)	Пз	bki.forlabs.ru
7	Код и графические формы	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	1 (1)	Пз	bki.forlabs.ru
7	Работа с 2D и 3D графикой	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	1 (1)	Пз	bki.forlabs.ru
7	Фреймворк LVGL	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недел и	1 (1)	Пз	bki.forlabs.ru
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				10		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				10		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				10		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	2
Наименование основных разделов (модулей)	Основы построения графического интерфейса пользователя Программирование графического интерфейса пользователя
Формы текущего контроля	Тест, практическое задание, доклад/презентация, устный опрос, решение задач, реферат
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1	Эскиз программы	4 (1)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-2.2
2	2	Анализ ошибок	4 (1)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-4.1
3	3	Опрос по докладам	4 (1)	Тест, УО	ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.2
4	4	Событийно-ориентированный фреймворк	4 (2)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.2, ПК-4.3
5	5	Опрос о возможностях QtDesigner	4 (1)	УО	ПК-2.1, ПК-4.1
6	6	Межпроцессное взаимодействие	6 (1)	РЗ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
7	7	Написать программу на Qt	6 (1)	Пз	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
8	8	Опрос по пройденному материалу.	6 (2)	УО	ПК-2.1, ПК-1.1, ПК-4.1

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
9	9	Стилизация	2 (2)	Пз	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
10	10	Работа с графикой	4 (2)	Пз	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
11	11	Реферат на тему: "Интерфейсы пользователя встраиваемых систем"	4 (2)	Реф	ПК-2.1, ПК-4.1
12	12	Опрос по пройденному материалу	6 (2)	УО	ПК-2.1, ПК-1.1, ПК-4.1

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Основные термины и назначение ГИП	Калькулятор Python Tk	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1
2	Дизайн ГИП	Работа над ошибками	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.1
3	Обзор основных фреймворков для построения ГИП	Доклад	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2
4	Событийно-ориентированное программирование и машина состояний	Написать клиент-серверное приложение	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.3

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
5	Построение форм в Qt Designer	Создать форму ранее нарисованного графического интерфейса.	ПК-2, ПК-1, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6	Сигналы и слоты	Сигналы и слоты	ПК-2, ПК-1, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
7	Фреймворк Qt (PyQt5, PySide, C++)	Написать программу на Python с интерфейсом, реализованным с помощью Qt.	ПК-2, ПК-1, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
8	Код и графические формы	Ежедневник	ПК-2, ПК-1, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
9	Стилизация объектов	Разработать стиль приложения для визуализации показаний	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
10	Работа с 2D и 3D графикой	Анимация в интерфейсах	ПК-2, ПК-1, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
11	Графический интерфейс для встраиваемых систем	Виды и способы создания интерфейсов встраиваемых систем	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2
12	Фреймворк LVGL	Приложение для встраиваемых систем	ПК-2, ПК-1, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной

программы;

- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах

эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Разработка проекта (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титульный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Мэтиз, Эрик. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-

приложения [Текст] : науч. изд. / Э. Мэтиз. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2020. - 492 с. : ил. ; 23 см. - (Библиотека программиста). - Пер. изд. : Python crash course. A Hand-on, project-based introduction to programming / Eric Matthes. - San Francisco (Ca). - ISBN 978-5-4461-0479-6 : 1152.00 р.

2. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования [Текст] : науч. изд. / Э. Гамма [и др.]. - СПб. : Питер, 2020. - 366 с. : ил. ; 23 см. - (Библиотека программиста). - Библиогр.: с. 353-358. - Алф. указ.: с. 359-366. - Пер. изд. : Design patterns. Elements of reusable object-orientad software. - Reading (Ma). - ISBN 978-5-4461-1213-5 : 578.40 р.

б) дополнительная литература

1. Назаркин, О. А. Разработка графического пользовательского интерфейса в соответствии с паттерном Model-View-Viewmodel на платформе Windows Presentation Foundation. Основные средства WPF [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплине «Проектирование человеко-машинного интерфейса» / О. А. Назаркин. - Электрон. текстовые дан. - Липецк : ЛГТУ, 2014. - 69 с. ; нет. - ЭБС "Рукопт". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-88247-679-2 : Б. ц.

2. Попов, А. А. Эргономика пользовательских интерфейсов в информационных системах [Текст] : учеб. пособие / А. А. Попов. - М. : Русайнс, 2016. - 311 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 304-311. - ISBN 978-5-4365-0678-4 : 529.21 р.

3. Гаврилова, И. В. Разработка приложений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. В. Гаврилова. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 243 с. ; есть. - ЭБС "Рукопт". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9765-1482-9 : Б. ц.

в) периодическая литература

Нет.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>

2. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» (intuit.ru)

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— ЭБС «Издательство Лань». ООО «Издательство Лань». Контракт № 92 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11.2018 г.

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение № 31 от 22.02.2011 г. Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/> Срок действия: с 22.11.2011 г. бессрочный.

— ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт». ЦКБ «Бибком». Контракт № 91 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11.2018 г.

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru». ООО «Айбукс». Контракт № 90 от 12.11.2018 г. Акт № 54 от 14.11.2018 г.

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 70 от 04.10.2018 г.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>Ноутбук (AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем».</p> <p>Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1</p>	<p>ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014</p> <p>Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177</p> <p>BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)</p>

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	---

6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Python	1	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
2	Qt	1	Актуальное ПО, предоставляющее широкие возможности по созданию графических интерфейсов и не только.	Условия правообладателя	Условия правообладателя

6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
---------------------	---

Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения.
Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарскозачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1	Графические интерфейсы для встраиваемых систем		Метод проектов	4
2	Работа с 2D и 3D графикой		Кейс-технология	2

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются

1	Тест	Основные термины и назначение ГИП. Дизайн ГИП. Обзор основных фреймворков для построения ГИП. Событийно-ориентированное программирование и машина состояний.	ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.3
2	Практическое задание	Основные термины и назначение ГИП. Дизайн ГИП. Событийно-ориентированное программирование и машина состояний. Построение форм в Qt Designer. Сигналы и слоты. Фреймворк Qt (PyQt5, PySide, C++). Код и графические формы. Стилизация объектов. Работа с 2D и 3D графикой. Фреймворк LVGL.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-2.3, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Доклад/презентация	Обзор основных фреймворков для построения ГИП.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2
4	Устный опрос	Обзор основных фреймворков для построения ГИП. Построение форм в Qt Designer. Код и графические формы. Графический интерфейс для встраиваемых систем. Фреймворк LVGL.	ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-4.2
5	Решение задач	Сигналы и слоты.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
6	Реферат	Графический интерфейс для встраиваемых систем.	ПК-2.1, ПК-4.1

Примеры оценочных средств для текущего контроля

Демонстрационный вариант теста

1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое определение верно для понятия интерфейс пользователя согласно стандарта ISO?

- a. все три.
- b. интерфейс, обеспечивающий передачу информации между пользователем и программными или аппаратными компонентами компьютерной системы.
- c. совокупность программных и аппаратных средства, позволяющих пользователям

взаимодействовать с компьютерной системой.

d. компоненты интерактивной системы, предоставляющие пользователю информацию и управление для выполнения определённых задач с использованием этой системы.

2. *Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.*

Какие средства предоставляет интерфейс пользователя?

- a. Преобразование
- b. Ввод
- c. Вычисление
- d. Выполнение
- e. Вывод

3. *Задание с множественным выбором. Выберите 4 правильных ответа.*

Какие типы UI включает в себя классификация по способу взаимодействия с пользователем?

- a. Жестовый
- b. Цифровой
- c. Тактильный
- d. Резистивный
- e. Голосовой
- f. Визуальный
- g. Интерактивный
- h. Аналоговый

4. *Задание с множественным выбором. Выберите 1 правильный ответ.*

Выберите фреймворк или фреймворки, которые идут в комплекте с Python.

- a. PyGame
- b. tkinter
- c. PySimpleGUI
- d. PyQt
- e. ни один из перечисленных
- f. wxPython
- g. dearpygui

5. *Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.*

Какой типовой элемент фреймворка GUI подходит лучше для выбора конкретного графического элемента из некоторого набора? (можно выбрать несколько ответов, засчитается любой правильный).

- a. список с названиями элементов и отображением их в окне превью
- b. перечень названий
- c. плитки элементов с названиями и их превью
- d. окно превью со скроллбаром

б. *Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.*

Какой элемент интерфейса используется для множественного выбора?

- a. radiobutton

- b. label
- c. checkbox
- d. icon

7. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Основное назначение интерфейса пользователя -- это ... (правильных ответов несколько, любой правильный будет засчитан).

- a. выполнение команд пользователя.
- b. вывод красивых изображений на экран для удовлетворения пользователя.
- c. предоставление пользователю информации и управления для получения необходимой реакции устройства и решения проблемы.
- d. обеспечение ввода и вывода информации для выполнения конкретной задачи.

8. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

К какому виду интерфейсов относятся физические кнопки клавиатуры?

- a. Тактильный
- b. Сенсорный
- c. Жестовый

9. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая характеристика интерфейса отвечает за удобство использования интерфейса?

- a. Надёжность
- b. Юзабилити
- c. Безопасность
- d. Функциональность
- e. Изучаемость

10. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой элемент интерфейса используется для передачи одной конкретной заранее известной команды от пользователя к системе?

- a. button
- b. radiobutton
- c. textedit
- d. textline
- e. label

11. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие действия стоит предпринять, если пользователи часто ошибаются при использовании какой-то функции интерфейса?

- a. Пересмотреть дизайн всей программы.
- b. Переделать эту функцию в интерфейсе.
- c. Написать хорошую документацию.
- d. Добавить подсказку в интерфейс.
- e. Увеличить штат и квалификацию техподдержки.

12. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой параметр наиболее важен при проектировании интерфейса для систем с

высокой стоимостью ошибок?

- a. Стоимость
- b. Изучаемость
- c. Функциональность
- d. Надёжность

13. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой из перечисленных фреймворков является наиболее легковесным с точки зрения занимаемого пространства?

- a. wxPython
- b. tkinter
- c. Swing
- d. Qt

14. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие фреймворки поддерживают как десктопные, так и мобильные платформы?

- a. GTK
- b. Kivy
- c. wxWidgets
- d. Qt
- e. Swing
- f. Tcl/Tk
- g. Flutter

15. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой шаблон проектирования реализует механизм событий в C# и некоторых других языках программирования?

- a. Посредник
- b. Одиночка
- c. Фабрика
- d. Наблюдатель
- e. Декоратор

16. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие аргументы передаёт событие клика по элементу интерфейса типа кнопка в C# в соответствующую функцию?

- a. Название окна
- b. Координаты мыши
- c. Тип операционной системы
- d. Ссылку на кнопку

17. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Является ли событийно-ориентированный подход синхронным?

- a. Да
- b. Нет

18. Задание с множественным выбором. Выберите 4 правильных ответа.

Какие фреймворки из перечисленных поддерживают событийно-ориентированный подход?

- a. Tk
- b. Twisted
- c. wxWidgets
- d. Qt

19. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что делает следующий код?

```
public class FooPanel extends JPanel implements ActionListener {
    public FooPanel() {
        super();

        JButton btn = new JButton("Click Me!");
        btn.addActionListener(this);

        this.add(btn);
    }

    @Override
    public void actionPerformed(ActionEvent ae) {
        System.out.println("Button has been clicked!");
    }
}
```

- a. Такой код работать не будет.
- b. Создаёт кнопку, при нажатии на которую выводится "Button has been clicked!".
- c. Создаёт кнопку и завершает работу программы.
- d. Создаёт кнопку и выводит "Button has been clicked!".
- e. Это вообще не код!

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Что такое графический интерфейс? Классификации.
2. Элементы графического интерфейса и их назначение.
3. Виды неграфических интерфейсов пользователя. Их назначение и преимущества.
4. Этапы проектирования интерфейса. Роль анализа ошибок пользователя при проектировании интерфейса.
5. Текстовый интерфейс пользователя. Особенности его проектирования.
6. Критерии оценки качества интерфейса. Распределение приоритетов между ними. Зависимость приоритетов от предметной области.
7. Способы представления элементов интерфейса и их группировки. Виджеты, группы...
8. Виды фреймворков для создания интерфейсов.
9. Сравнительный анализ фреймворков для создания ГИП.
10. Роль событийно-ориентированного подхода в создании интерфейсов.
11. Автоматное программирование, как инструмент для создания ГИП. Области применения.

12. Формы в QtDesigner. Подход, особенности, пример.
13. Роль сигналов и слотов в событийно-ориентированном подходе.
14. Автомат состояний средствами Qt. Пример.
15. Механизм взаимодействия PyQt и Qt.
16. Сравнительный анализ подходов к созданию интерфейса средствами C++ и Python.
17. Взаимодействие PyQt и QtDesigner. Пример.
18. Взаимодействие PyQt и QtDesigner. Пример.
19. Механизм взаимодействия PyQt и Qt.
20. Взаимодействие QML и кода на C++. Пример.
21. Влияние представления элементов интерфейса на его качественные параметры: юзабилити, надёжность, изучаемость и прочие.
22. Применение графики в интерфейсе пользователя. Примеры, где применение графики востребовано. Обратные примеры. Примеры удачного и неудачного использования.
23. Способы размещения графики в интерфейсе.
24. Фреймворки для создания интерфейсов встраиваемых систем. Примеры.
25. LVGL. Примеры. Сравнительный анализ с другими фреймворками.

Разработчики:

<hr/> <p>(подпись)</p>	<p>преподаватель</p> <hr/> <p>(занимаемая должность)</p>	<p>И.В. Русских</p> <hr/> <p>(инициалы, фамилия)</p>
------------------------	--	--

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин
Протокол № 10 от «12» мая 2020 г.

и.о. зав. кафедры	 <hr/>	А.Г. Балахчи
-------------------	--	--------------

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.