

Министерство просвещения РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко»

## **АДАПТИРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ. 01 РАЗРАБОТКА МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ**

*название программы модуля*

*(для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата)*

для специальности: **09.02.07 «Информационные системы и программирование»**

квалификация выпускника: **программист**

Рассмотрена на заседании кафедры  
Математики и информатики

Рекомендовано к утверждению  
Заседание ученого совета факультета  
ИФим

Протокол № 8 от "24"марта 2025 г.

Протокол № 6 от "28"марта 2025 г.

- Адаптированная рабочая программа профессионального модуля разработана на основе:
- Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования: 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 9 декабря 2016 года № 1547 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016г., регистрационный №44936),
  - с учетом Примерной основной образовательной программы 09.02.07 Информационные системы и программирование. (Утверждено протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 от 15 июля 2021 г. № 3, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ: регистрационный номер № 6, Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022).
  - Адаптированная рабочая программа разработана с учетом методических рекомендаций по разработке и реализации адаптированных образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденных директором Департамента государственной политики в сфере подготовки кадров и ДПО Минобрнауки России 20.04.2015. № 06-830 вн, рекомендаций и противопоказаний согласно индивидуальной программы реабилитации или абилитации инвалида.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».

Разработчики: Касаткин К. А., старший преподаватель кафедры математики и

СОГЛАСОВАНО: А.А. Назовицкая,  
Фамилия, инициалы

руководитель отдела разработки  
должность

ООО „Новые информационные технологии“  
Место работы (наименование организации)



информатики.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АДАПТИРОВАННОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	11
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	59
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ).....	64

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АДАПТИРОВАННОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## РАЗРАБОТКА МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Адаптированная рабочая программа учебного предмета разработана в отношении обучающихся с конкретными видами нарушений здоровья - нарушениями опорно-двигательного аппарата.

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности *Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем* и соответствующие ему профессиональные компетенции, и общие компетенции:

#### 1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	<i>Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем</i>
ПК 1.1	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием
ПК 1.2	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием
ПК 1.3	Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств
ПК 1.4	Выполнять тестирование программных модулей

ПК 1.5	Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода
ПК 1.6	Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в разработке кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;</li> <li>- использовании инструментальных средств на этапе отладки программного продукта;</li> <li>- проведении тестирования программного модуля по определенному сценарию;</li> <li>- использовании инструментальных средств на этапе отладки программного продукта;</li> <li>- разработке мобильных приложений</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого и высокого уровней;</li> <li>- создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль;</li> <li>- выполнять отладку и тестирование программы на уровне модуля;</li> <li>- осуществлять разработку кода программного модуля на современных языках программирования;</li> <li>- уметь выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода;</li> <li>- оформлять документацию на программные средства</li> </ul>
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы разработки программного обеспечения;</li> <li>- основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования;</li> <li>- способы оптимизации и приемы рефакторинга;</li> <li>- основные принципы отладки и тестирования программных продуктов</li> </ul>

### 1.1.4. Индикаторы оценки освоения компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>

		<p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p>
		<p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p>
		<p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и	<p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>

	команде	<b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
		<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<b>Умения:</b> описывать значимость своей специальности
		<b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности
		<b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и	<b>Умения:</b> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности

	поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		<b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	<b>Практический опыт:</b> Разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его средствами автоматизированного проектирования.
	<b>Умения:</b> Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием. Оформлять документацию на программные средства. Оценка сложности алгоритма.
	<b>Знания:</b> Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. Актуальная нормативно-правовая база в области документирования алгоритмов.
ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	<b>Практический опыт:</b> Разрабатывать код программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля. Разрабатывать мобильные приложения.
	<b>Умения:</b> Создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль. Оформлять документацию на программные средства. Осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого уровня и высокого уровней в том числе для мобильных платформ.
	<b>Знания:</b> Основные этапы разработки программного обеспечения.



	<p>Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования.</p> <p>Знание API современных мобильных операционных систем.</p>
ПК.1.3. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств.	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Использовать инструментальные средства на этапе отладки программного продукта.</p> <p>Проводить тестирование программного модуля по определенному сценарию.</p>
	<p><b>Умения:</b></p> <p>Выполнять отладку и тестирование программы на уровне модуля.</p> <p>Оформлять документацию на программные средства.</p> <p>Применять инструментальные средства отладки программного обеспечения.</p>
	<p><b>Знания:</b> Основные принципы отладки и тестирования программных продуктов.</p> <p>Инструментарий отладки программных продуктов.</p>
ПК 1.4. Выполнять тестирование программных модулей.	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Проводить тестирование программного модуля по определенному сценарию.</p> <p>Использовать инструментальные средства на этапе тестирования программного продукта.</p>
	<p><b>Умения:</b></p> <p>Выполнять отладку и тестирование программы на уровне модуля.</p> <p>Оформлять документацию на программные средства.</p>
	<p><b>Знания:</b></p> <p>Основные виды и принципы тестирования программных продуктов.</p>
ПК 1.5. Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Анализировать алгоритмы, в том числе с применением инструментальных средств.</p> <p>Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p>
	<p><b>Умения:</b></p> <p>Выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода.</p> <p>Работать с системой контроля версий.</p>
	<p><b>Знания:</b></p> <p>Способы оптимизации и приемы рефакторинга.</p> <p>Инструментальные средства анализа алгоритма.</p> <p>Методы организации рефакторинга и оптимизации кода.</p> <p>Принципы работы с системой контроля версий.</p>
ПК 1.6. Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ.	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Разрабатывать мобильные приложения.</p>
	<p><b>Умения:</b></p> <p>Осуществлять разработку кода программного модуля на современных языках программирования.</p> <p>Оформлять документацию на программные средства.</p>
	<p><b>Знания:</b></p> <p>Основные этапы разработки программного обеспечения.</p> <p>Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования.</p>

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

**Всего часов – 828 часов:**

на освоение МДК – 640 часов;

консультация к ПА- 2 часа;

промежуточная аттестация – 6 часов;

учебная практика – 72 часа;

производственная практика (по профилю специальности) – 108 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля РАЗРАБОТКА МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Коды профессиональн ых и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарны й объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.							
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Самостоя -тельная работа	
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	Лабораторных и практических занятий/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовых работ (проектов)	Учебная/в т.ч. в форме практической подготовки	Производственн ая/в т.ч. в форме практической подготовки			Консультации
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ОК.01-ОК.09 ПК 1.1, ПК 1.2	Раздел 1 Анализ и проектирование программных решений	218	204	108/72	30				4	10
ОК.01-ОК.09 ПК1.3, ПК 1.4, ПК 1.5	Раздел 2. Технологии тестирования программных модулей	118	112	56/56						6
ОК.01-ОК09 ПК 1.2, ПК 1.6	Раздел 3. Технологии разработки мобильных приложений	148	140	86/86						8
ОК.01-ОК.09 ПК 1.2, ПК 1.3	Раздел 4. Системное программирование	156	150	84/84						6
ПК1.1 – ПК 1.6 ОК.01-ОК.09	Учебная практика	72				72/54				
ОК.01-ОК.09 ПК1.2 – ПК 1.6	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108					108/84			
ОК.01-ОК.09 ПК1.2 – ПК 1.	Промежуточная аттестация	6							2	
ВСЕГО		828								

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды формируемых ОК и ПК
1	2	3	
<b>Раздел ПМ 1.</b> <i>Анализ и проектирование программных решений</i>		<b>204</b>	
<b>МДК 01.01</b> <i>Разработка программных модулей</i>		<b>204</b>	
<b>Тема 1.1.1</b> <i>Жизненный цикл ПО</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. <b>Понятие ЖЦ ПО.</b> Этапы ЖЦ ПО. Анализ предметной области. Сбор и уточнение требований. Проектирование архитектуры. Кодирование. Тестирование. Ввод в эксплуатацию. Сопровождение. Разработка документации. Вывод из эксплуатации.	2	ПК 1.1.
	<i>Практические занятия (лабораторные работы) – не предусмотрены</i>		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся – не предусмотрена</i>		
<b>Тема 1.1.2</b> <i>Структурное программирование</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1. <b>Технология структурного программирования.</b> Нисходящая и восходящая стратегии проектирования. Функциональная декомпозиция. Неограниченная прямая передача управления: операторы goto, break, continue, return, операторы обработки исключений. Структурные алгоритмические конструкции: ветвление, циклы с предусловием и постусловием. Доказательное программирование. Тестирование и правило опровергающих доказательств. Парадигма структурного программирования. Структурный анализ и структурное проектирование Э. Йордана, Л. Константина, Т. Демарко, М. Пейдж-Джонс. Принцип модульности. Повторное использование кода.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	2. <b>Инструментальные средства оформления и документирования алгоритмов программ.</b> Средства языка UML. Самодокументирующиеся программы. Онлайн и десктопные инструменты создания диаграмм в нотации UML: Microsoft Office Visio, Apache OpenOffice Draw, draw.io и др. Интегрированные среды разработки. Автоматизация создания документации. Концептуальные схемы предметной области. Модель «сущность — связь» Entity-Relationship model, ER-	2	ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2

	диаграмма. IDEF. ICAM. CASE-технологии и инструментальные CASE-средства. IBM Rational Rose XDE, BPWin, AllFusion Process Modeler, ERwin Data Modeler, Oracle Designer, ER/Studio.		
3.	<b>Оценка сложности алгоритма.</b> Классификация. Классы алгоритмов. Неразрешимые задачи. Пространственная и временная сложности. Асимптотическая сложность. Виды сложности $O(f(n))$ . Классы задач P и NP.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>	
1.	<b>Оценка сложности алгоритмов сортировки.</b> Массив с повторно встречаемыми элементами. Массив без повторов элементов. Алгоритм тасования элементов Фишера — Йетса. Упорядочивание элементов массива по возрастанию, по убыванию, по неубыванию, по невозрастанию. Сортировки методом прямого выбора, методом «пузырька». Количество сравнений и перестановок. Временная и асимптотическая сложности алгоритмов. Сравнение алгоритмов по сложности: сортировки слиянием, пирамидальная, быстрая, merge sort, heap sort, quick sort.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
2.	<b>Оценка сложности алгоритмов поиска.</b> Подготовка тестового набора данных. Алгоритмы тасования элементов Кнута, Саттоло. Алгоритмы линейного и двоичного поиска. Запись алгоритмов псевдоалгоритмическом языке и на языке программирования. Количество сравнений в алгоритме. Временная и асимптотическая сложности алгоритмов. Логарифмическая сложность. Сравнение алгоритмов по сложности. Поиск в базах данных, предварительная обработка данных.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
3.	<b>Оценка сложности рекурсивных алгоритмов.</b> Факториал числа. Алгоритм Евклида. Быстрое возведение в степень. Числа Фибоначчи. Подготовка тестового набора данных. Запись алгоритмов псевдоалгоритмическом языке и на языке программирования. Количество элементарных операций в алгоритме. Временная и асимптотическая сложности алгоритмов. Сравнение алгоритмов по сложности.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
4.	<b>Оценка сложности эвристических алгоритмов.</b> Классы задач P и NP. Основы теории графов. Представления графов: матрица смежности, весовая матрица. Задача Прима — Краскала. Задача коммивояжёра. Метод грубой силы. «Жадные» алгоритмы. Локальный поиск. Алгоритм Дейкстры. Метод ветвей и границ. Алгоритм Литтла. Метод случайных перестановок. Алгоритм Флойда — Уоршелла. Подготовка тестового набора данных. Запись алгоритмов псевдоалгоритмическом языке и на языке программирования. Количество элементарных операций в алгоритме. Временная и асимптотическая сложности	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.

		алгоритмов. Сравнение алгоритмов по сложности.		
		<i>Самостоятельная работа обучающихся – не предусмотрена</i>		
<b>Тема 1.1.3</b> <i>Объектно-ориентированное программирование</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>22</b>	
	1.	<b>Основные принципы объектно-ориентированного программирования.</b> Классы: основные понятия. Принципы SOLID. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Абстрактные классы. Виртуальные методы. Интерфейс и реализация класса. Построение библиотеки класса. Статические классы. Статические переменные и константы.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	2.	<b>Операции класса.</b> Инкапсуляция операций. Функции члены класса. Прототипы и реализации функций. Область видимости. Пространство имен класса. In-line и внешние методы. Модификаторы доступа. Соккрытие данных. Сеттеры и геттеры. Виртуальные методы. Конструктор и деструктор. Функции, возвращающие и не возвращающие значения. Интерфейс метода. Передача параметров по значению и по ссылке. Статические методы. Документирование методов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	3.	<b>Перегрузка методов.</b> Конструктор класса. Деструктор класса. Передача параметров в методы. Возвращаемые значения. Ключевое слово override. Технология автодополнения IntelliSense Visual Studio.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	4.	<b>Иерархия классов.</b> Отношения между классами. Ассоциация. «Целое — часть», «part of». Наследование, «общее — частное», «is-a». Агрегация. Использование. Инстанцирование. Метакласс. Модификаторы доступа при наследовании. Абстрактные классы и виртуальные методы. Восходящее и нисходящее приведения классов, upcasting и downcasting. Операторы is и as.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	5.	<b>Синтаксис интерфейсов.</b> Общие методы и свойства несвязанных классов. Объявление и реализация интерфейса. Примеры использования интерфейсов. <b>Интерфейсы и наследование.</b> Предоставление реализации методов интерфейсов в классах. Иерархия интерфейсов. Зависимости исходного кода. Инверсия зависимости. Восходящее и нисходящее приведения интерфейсов, upcasting и downcasting. Операторы is и as.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	6.	<b>Структуры.</b> Синтаксис объявления структур. Поля в структурах. Обращение к полям статических и динамических переменных. Точечная и стрелочная нотации. Массивы структур. Списки структур. Указатели на структуры. Размещение в памяти. Сортировка массива структур. Применение указателей при сортировке.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	7.	<b>Делегаты.</b> Делегирование вызовов методов. Реализация полиморфизма средствами делегатов. Ссылки на методы. Класс делегат на платформе .NET и	2	

	<p>языке C#. Описание событий класса. Определение делегатов. Присвоение ссылки на метод. Соответствие методов делегату. Добавление методов в делегат. Вызов делегата как обычного метода и метода Invoke(). Исключение при вызове делегата. Оператор условного null. Возвращение значения из делегата. Делегаты как параметры методов. Обобщенные делегаты. Сервисы по управлению делегатами. Класс MulticastDelegate. События .NET. Классы делегатов в Qt. Архитектура модель — представление.</p>		
8.	<p><b>Регулярные выражения.</b> Синтаксис регулярных выражений. Экранирование символов. Квантификаторы. Режимы квантификаторов. Пространство имен System. Text. RegularExpressions. Класс Regex. Точное совпадение текста. Поиск словоформ в тексте. Проверка на соответствие строки формату. Замена строк и метод Replace. Регулярные выражения в Qt, класс QRegExp.</p>	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
9.	<p><b>Коллекции.</b> Параметризованные классы. Параметризованные классы: понятия обобщенных и generic классов. Понятие классы collection. Коллекции списков, словарей, очередей, стеков. Пространство имен System.Collection.Generic. Коллекции List&lt;T&gt;, Dictionary &lt;T, T&gt;, Queue &lt;T&gt;, Stack &lt;T&gt;. Значение символа &lt;T&gt;. Операции с коллекциями. Создание экземпляра коллекции. Инициализатор коллекции. Добавление объекта в коллекцию. Поиск в коллекции объектов. Определение количества объектов в коллекции. Удаление из коллекции одного элемента. Удаление всех элементов с заданного индекса. Цикл foreach. Создание копии коллекции. Взаимные преобразования массивов и коллекций. Использование перечислений с коллекциями. Сортировка коллекции. Интерфейсы IComparer&lt;T&gt; и IComparable&lt;T&gt;. Методы CompareTo() и Sort(). Реализация интерфейсов классом коллекции. Экземпляр объекта-компаратора. Множественная реализация интерфейса IComparer&lt;T&gt;. Сложные схемы сравнения с применением перечисления. Метод преобразования объекта в строку по умолчанию. Перекрытие метода преобразования объекта в строку. Реализация цикла foreach с помощью интерфейсов IEnumerator&lt;T&gt;, IEnumerable&lt;T&gt;, IDisposable. Свойство интерфейса IEnumerator&lt;T&gt; Current и метод MoveNext(). Понятие ковариации: восходящее приведение интерфейса IEnumerable&lt;T&gt;. Объединение частной и общей коллекций. Добавление существующего класса в новый проект, модификация пространства имен. Создание статических и нестатических перегруженных методов. Разбор примера работы с коллекцией. Рефакторинг программы работы с коллекцией. Модификация программы работы с коллекцией.</p>	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
10.	<p><b>Указатели.</b> Адресное пространство оперативной памяти. Физические и</p>	2	ОК 1, ОК 2,

	логические адреса. Сравнение указателей, ссылок и ссылочных типов. Байт-код на метаязыке Common Intermediate Language, CIL, виртуальной машины платформы .NET. Память в исполняющей среде для байт-кода Common Language Runtime, CLR. Разделение памяти на управляемую и неуправляемую средствами CLR. Стек и куча CLR. Куча для хранения крупных объектов Large Object Heap. Поколения объектов в куче. Понятие «сборщика мусора». Сущность garbage collector. Методы и свойства класса System.GC. Настройка проекта Visual C# для работы с указателями. Операции разыменования и взятия адреса.		ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
11.	<b>Операции со списками.</b> Динамические структуры списки. Библиотека STL. Добавление элементов в список. Удаление элементов из списка. Список как информационная модель математической категории множества. Соотношение понятия мощность множества с размером списка. Определение размера списка. Объединение элементов из списков. Очередь. Стек.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
<b>Практические занятия</b>		<b>20</b>	
1.	<b>Работа с классами.</b> Объявление класса. Создание экземпляра класса. Свойства класса. Обращение к свойствам класса.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
2.	<b>Определение операций в классе.</b> Создание заголовочного файла с описанием класса. Разработка функций членов классов. Реализация класса. Оформление библиотеки класса. Передача параметров в методы. Возвращение результатов из методов. Создание конструкторов, деструкторов, сеттеров и геттеров.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
3.	<b>Перегрузка методов.</b> Перегрузка конструкторов. Методы с параметрами. Методы без параметров.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
4.	<b>Создание наследованных классов.</b> Базовые стандартные классы. Наследование от стандартных классов. Применение модификаторов доступа при наследовании. Абстрактные классы. Виртуальные методы.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
5.	<b>Работа с объектами через интерфейсы.</b> Объявление интерфейсов. Объявление свойств и методов интерфейсов. Реализация интерфейсов в классе.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
6.	<b>Использование стандартных интерфейсов.</b> Применение интерфейсов итераторов. Свойства и методы интерфейсов IEnumerator<T>, IEnumerable<T>.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3,



		IDisposable. Сравнение объектов с помощью интерфейсов IComparer<T> и IComparable<T>. Интерфейс IEnumerable<T>, цикл foreach. Интерфейс IList<T>, методы IndexOf(), Insert(), RemoveAt(). Интерфейс ICollection<T>, методы Add(), Clear(), CopyTo(), Remove().		ПК 1.1, ПК 1.2.
	7.	<b>Работа с типом данных структура.</b> Проектирование структур. Обращение к полям структур. Массивы и списки структур. Операции с массивами и списками структур. Применение структур для сериализации данных, записи в файлы, чтение из файлов. Структуры в кодировании и декодировании различных форматов файлов. Применение ссылок при работе со структурами.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	8.	<b>Коллекции.</b> Параметризованные классы. Примеры программ с коллекциями. Списки. Словари. Очереди. Стеки. Деревья. Графы. Гиперсети.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	9.	<b>Использование регулярных выражений.</b> Строки с экранированием символов. Применение квантификаторов. Программы поиска точного совпадения текста. Алгоритм поиска словоформ в тексте. Проверка на соответствие строки формату. Замена строк.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	10.	<b>Операции со списками.</b> Разбор примера работы со списком. Рефакторинг программы работы со списком. Модификация программы работы со списком.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии)</b>		<b>2</b>	
	1.	<b>Создание игрового приложения на языке Visual C#.</b> Результаты: создание репозитория на GitHub, отчет в электронной и печатной формах.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
<b>Тема 1.1.4</b> <i>Паттерны проектирования</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	
	1.	<b>Назначение и виды паттернов.</b> Независимость паттернов от языков программирования. Формализация проблемы проектирования с помощью паттернов. Классификация паттернов. Ограничения в применении паттернов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	2.	<b>Основные шаблоны.</b> Паттерны отношений между классами. Паттерны отношений между объектами. Разделение шаблонов на порождающие, структурные, поведенческие, классовые, объектные. Шаблон «Модель - Представление», MV, Model - View. Шаблон «Модель - Представление - Контроллер», MVC, Model - View - Controller. Шаблон «Модель - Представление	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.

		- Представление - Контроллер», MVVC, Model - View - View - Controller..		
	3.	<b>Порождающие шаблоны.</b> Абстракция процесса инстанцирования. Абстрактная фабрика. Строитель. Фабричный метод. Прототип. Одиночка. Abstract Factory. Builder. Factory Method. Prototype. Sigleton.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	4.	<b>Структурные шаблоны.</b> Образование крупных структур из классов и объектов. Адаптер. Мост. Компоновщик. Декоратор. Фасад. Приспособленец. Заместитель. Adapter. Brige. Composite. Decorator. Faced. Flyweight. Proxy.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	5.	<b>Поведенческие шаблоны.</b> Определение алгоритмов и взаимодействий между классами и объектами. Цепочка обязанностей. Команда. Интерпретатор. Итератор. Посредник. Хранитель. Наблюдатель. Состояние. Стратегия. Шаблонный метод. Посетитель. Chain of responsibility. Command. Interpreter. Iterator. Mediator. Memento. Observer. State. Strategy. Template method. Visitor.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>	
	1.	<b>Использование основных шаблонов.</b> Применение шаблона MVC. Примеры программ на основе шаблона MVC. Применение шаблона MVVC. Оконное приложение на основе шаблона MVVC.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	2.	<b>Использование порождающих шаблонов.</b> Абстрактная фабрика. Строитель. Фабричный метод. Abstract Factory. Builder. Factory Method.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	3.	<b>Использование структурных шаблонов.</b> Адаптер. Мост. Декоратор. Заместитель. Adapter. Brige. Decorator. Proxy.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	4.	<b>Использование поведенческих шаблонов.</b> Цепочка обязанностей. Итератор. Посредник. Хранитель. Наблюдатель. Состояние. Стратегия. Chain of responsibility. Iterator. Mediator. Memento. Observer. State. Strategy.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся – не предусмотрена</b>			
<b>Тема 1.1.5</b> <i>Событийно-управляемое программирование</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1.	<b>Событийно-управляемое программирование.</b> События компонентов (элементов управления), их сущность и назначение. Создание функций на основе событий. Функции, определённые пользователем: синтаксис, передача	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1,

	аргументов. Вызов событий.		ПК 1.2.
2.	<b>Элементы управления.</b> Диалоговые окна. Обработчики событий. Основные и дополнительные элементы управления. Отображаемые и неотображаемые компоненты. Свойства и события компонентов. Пользовательские компоненты и библиотеки компонентов. Диалоговые окна открытия и сохранения файлов, установки шрифта, выбора основного и фоновых цветов. Использование масок для списка обрабатываемых файлов. Окна вывода сообщений и ввода данных. Создание пользовательских диалоговых окон. Передача параметров в обработчики событий. Возвращение значений обработчиками событий.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
3.	<b>Введение в графику.</b> Оконный пользовательский интерфейс. Принцип WIMP - Window, Icons, Mouse, PopUp Menu. Компоненты для вывода графики. Методы вывода графических примитивов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>		<b>10</b>	
1.	<b>Разработка приложения с использованием текстовых компонентов.</b> Компоненты вывода статического текста, радиокнопок, флагов, списков выбора. Многострочные текстовые поля. Приложение простейшего текстового редактора.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
2.	<b>Разработка приложения с несколькими формами.</b> Программы с модальными окнами. Оконные приложения с немодальными окнами. Обработка событий формы.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
3.	<b>Разработка приложения с не визуальными компонентами.</b> Свойства и события таймера. Встраивание аудиоплеера в приложение. Применение диалоговых окон. Компоненты для работы с базами данных. Создание пользовательских невизуальных компонентов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
4.	<b>Разработка игрового приложения.</b> Проектирование приложения. Создание многомодульной программы. Использование файлов ресурсов: графики, записей звуков и видеофайлов. Применение 3D-графики, виртуальной и дополненной реальности.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
5.	<b>Разработка приложения с анимацией.</b> Обновление графического окна. Применение таймера для работы с анимацией. Покадровая анимация. Применение анимированных компонентов в 3D-сценах.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии)</b>		<b>2</b>	
1.	<b>Создание игрового приложения в Unity с применением языка C#.</b>	2	ОК 1, ОК 2,

		Результаты: создание репозитория на GitHub, отчет в электронной и печатной формах.		ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
<b>Тема 1.1.6</b> <i>Оптимизация и рефакторинг кода</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1.	<b>Методы оптимизации программного кода.</b> Повышение скорости обработки данных. Изменение объемов используемой памяти. Повышение эргономических показателей приложения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	2.	<b>Цели и методы рефакторинга.</b> Задание имен идентификаторов. Документирование кода. Упрощение чтения, понимания кода и его модификации. Подготовка кода к изменению требований.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	<b>Практические занятия (при наличии, указываются темы)</b>		<b>2</b>	
	1.	<b>Оптимизация и рефакторинг кода.</b> Задание имен идентификаторов. Документирование кода. Упрощение чтения, понимания кода и его модификации. Подготовка кода к изменению требований.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии) – не предусмотрена</b>			
<b>Тема 1.1.7</b> <i>Разработка пользовательского интерфейса</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1.	<b>Правила разработки интерфейсов пользователя.</b> Интерфейс пользователя встраиваемых систем, консольных приложений, настольных приложений. Психофизиологические предпосылки разработки интерфейсов. Анализ интерфейса пользователя.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>		<b>56</b>	
	1.	<b>Разработка интерфейса пользователя.</b> Интерфейс пользователя консольного приложения. Интерфейс пользователя встраиваемой системы. Интерфейс оконного приложения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	2.	<b>Разработка интерфейса консольной утилиты.</b> Передача параметров в командной строке. Библиотека для обработки параметров командной строки. Скрипты командных интерпретаторов операционных оболочек. Справочная система консольного приложения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	3.	<b>Фреймворк кроссплатформенной разработки Qt на языке программирования C++.</b> Установка фреймворка Qt. Настройка переменных окружения операционной системы для работы с Qt. Файл проекта. Настройка	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1,

		процесса сборки проекта. Компиляция и сборка проекта. Оконное приложение. Переменные проектного файла. Режимы сборки.		ПК 1.2.
4.		<b>Создание класса главного окна приложения.</b> Свойства окна: размеры и заголовок. Инкрементный подход к разработке оконного приложения. Вывод отладочной информации в консоли. Настройка файла проекта для отладки приложения. Одномодульное приложение. Многомодульное приложение. Создание библиотеки класса окна. Файл проекта многомодульного приложения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
5.		<b>Работа с классом QLabel.</b> Свойства окна: размеры и заголовок. Инкрементный подход к разработке оконного приложения. Вывод отладочной информации в консоли. Настройка файла проекта для отладки приложения. Одномодульное приложение. Многомодульное приложение. Создание библиотеки класса окна. Файл проекта многомодульного приложения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
6.		<b>Методы класса QString.</b> Параметрический вывод с методом reg(). Применение директивы перевода языка tr(). Методы setNum(), setUpper(). Класс QChar.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
7.		<b>Элемент управления кнопка.</b> Создание кнопок на форме с помощью класса QPushButton. Обработчики событий кнопки. Операция connect. Объявление кнопки в классе окна и в конструкторе класса. Изменение надписи кнопки при выполнении программы.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
8.		<b>Поле ввода.</b> Ввод данных с помощью класса QLineEdit. Создание экземпляров класса. Агрегирование и композиция классов элементов с классом-контейнером.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
9.		<b>Вывод растровых изображений в окно приложения.</b> Класс QImage, методы load(), pixel(). Класс QPainter, методы drawPixmap(), save(), restore(). Обработчик события QPaintEvent. Функции update(), restore() и repaint(). Метод виджетов setPixmap().	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
10.		<b>Диалоговые окна.</b> Статические методы класса QMessageBox: warning, information. Диалоговые окна открытия и сохранения файлов. Класс QFileDialog. Создание пользовательского окна диалога.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
11.		<b>Класс QFile.</b> Текстовые файлы. Бинарные файлы. Ассоциативные массивы. Словари данных.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.

12.	<b>Работа с графическими элементами.</b> Классы QRgb. Настройка контуров с помощью класса QPen. Настройка заливки посредством класса QBrush. Методы drawPoint(), drawPoints(), drawLine(), drawRect(), drawEllipse().	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
13.	<b>События манипулятора мышь.</b> Обработчики событий mousePressEvent, mouseMoveEvent, mouseDoubleClickEvent. Методы получения абсолютных и относительных координат указателя мыши. Трекинг указателя мыши, метод setMouseTracking().	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
14.	<b>Координаты курсора мыши.</b> Границы прямоугольной области для курсора. Переменная-флаг для мониторинга событий движения указателя мыши. Несколько прямоугольных областей. Области концентрических колец.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
15.	<b>Модель битовой карты bitmap.</b> Матрица прямоугольных областей. Пиксельный графический редактор. Кодирование изображения в бинарный файл. Построение шахматной доски. Построение игрового поля из растровых текстур.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
16.	<b>Построение пользовательского интерфейса из графических примитивов.</b> Вывод прямоугольников в горизонтальный ряд. Вертикальный ряд прямоугольников. Матрица из прямоугольников. Галерея растровых изображений. Масштабирование изображений по заданной области.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
17.	<b>Модульный принцип проектирования.</b> Декомпозиция приложения на модули. Подключение библиотеки. Оформление заголовочного файла. Файл реализации методов класса библиотеки.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
18.	<b>Наследование классов.</b> Проектирование базового класса. Построение иерархии классов. Абстрактные классы. Модель цепи логических элементов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
19.	<b>Элемент управления QSlider.</b> Свойства value, minimum, maximum, Horizontal, Vertical, tickPosition, tickInterval. Сигнал valueChanged(). Методы. Базовый класс QAbstractSlider.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
20.	<b>Примеры программ с применением виджета QSlider.</b> Изменение текста и числа в QLabel с помощью QSlider. Цифровые часы. Календарь. Анимация графического объекта.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.

21.	<b>Свойства и методы элементов управления QCheckBox и QRadioButton.</b> Совместное использование с переменными-флагами. Использование метода isChecked в условиях конструкций циклов и ветвлений. Модель конечного автомата. Сохранение состояния в файл. Свойства и методы базового класса QAbstractButton. Компонент с тремя состояниями. Режимы работы «несколько из многих» и «один из многих».	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
22.	<b>Обобщенный класс структуры данных словарь QMap.</b> Применение в программах параметризованных generic классов. Оператор foreach: работа с итераторами. Сериализация данных с помощью класса QMap.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
23.	<b>Примеры программ с классом QMap.</b> Хранение данных о конфигурации в файле. Форматы конфигурационных файлов. Статическая и динамическая загрузки данных из конфигурационного файла. Несколько конфигурационных файлов, пресеты.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
24.	<b>Кодировка цвета в приложении.</b> Проектирование интерфейса пользователя. Шестнадцатеричная кодировка. Тестирование кодировки цвета в HTML-файле.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
25.	<b>Интеграция программных модулей.</b> Диалоговые окна. Загрузка растровых изображений. Обработка событий мыши. Класс QColor. Кодировка цвета в трехкомпонентной модели.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
26.	<b>Построение графика функции.</b> Масштабирование графика. Построение осей координат и координатной сетки. Алгоритм перехода из полярной в декартовую систему координат. Сохранение изображения в графический файл.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
27.	<b>Классы QGraphicsScene, QGraphicsView.</b> Вывод графических примитивов: линий, полигонов, эллипсов. Работа с текстом. Загрузка растровых изображений из файлов. Применение технологии Drag and Drop.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
28.	<b>Применение прикладного программного интерфейса в разработке Web-приложения.</b> Создание интерфейса на Web-странице. Применение команд CSS. Программный модуль на JavaScript. Классы, свойства и методы библиотеки API Яндекс.Карт.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии)</b>		<b>4</b>	
1.	<b>Презентация обзор-анализ пользовательских интерфейсов. Игровых</b>	2	ОК 1, ОК 2,

		приложений. Встраиваемых микроконтроллерных систем. Приложений мобильных платформ. Программных систем автомобильного транспорта.		ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	2.	<b>Применение среды разработки Qt Creator.</b> Создание приложения с графическим интерфейсом на основе языка описания пользовательского интерфейса QML, Qt Meta Language. Результаты: создание репозитория на GitHub, отчет в электронной и печатной формах.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
<b>Тема 1.1.8</b> <i>Основы ADO.Net</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1.	<b>Работа с базами данных.</b> Технологии ADO.Net, ASP.NET Core, Entity Framework Core. СУБД MS SQL Server Express. Утилита SQL Server Management Studio. Провайдер данных MS SQL Server. Провайдер OLE DB, доступ к БД MS Access, MySQL.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	2.	<b>Доступ к данным.</b> Определение источника данных. Строка подключения. Параметры строки подключения. Объект SqlConnection. Закрытие подключения. Конструкция using. Асинхронное подключение. Получение информации о подключении. Ошибки подключения. Пул подключений. Интерфейс IDbCommand. Класс SqlCommand.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	3.	<b>Создание таблицы, работа с записями.</b> Реализация операций CRUD – Create, Read, Update, Delete. Чтение результатов запроса и SqlDataReader. Типизация результатов SqlDataReader. Получение скалярных значений. Параметризация запросов. Выходные параметры запросов. Транзакции. Сохранение и извлечение файлов из базы данных. SqlDataAdapter. DataSet. Отношения между таблицами в DataSet. Работы с данными в DataSet посредством технологии LINQ. Сохранение данных из DataSet в XML. Загрузка данных из XML в DataSet.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	4.	<b>Способы создания команд.</b> Методы класса SqlConnection: ExecuteNonQuery, ExecuteReader, ExecuteScalar. Выполнение SQL-выражений INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT, встроенных SQL-функций Min, Max, Sum, Count. Методы ExecuteCommand и ExecuteQuery. Хранимые процедуры. Применение компонента Stored Procedure в SQL Server Management Studio.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	5.	<b>Создание запросов.</b> Чтение результатов запроса и SqlDataReader. Типизация результатов SqlDataReader. олучение скалярных значений. Параметризация запросов. Выходные параметры запросов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	6.	<b>Создание форм.</b> Загрузка данных в приложении Windows Forms в элемент DataGridView через DataSet. Привязка формы к источнику данных. Метод Update() класса SqlDataAdapter. Создание и привязывание списка объектов по	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1,



	результатам запроса к ComboBox.		ПК 1.2.
	<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>	<b>6</b>	
1.	<b>Создание приложения с БД.</b> Постраничный просмотр в SqlDataAdapter. SqlCommandBuilder и сохранение изменений DataSet в базе данных. Обновление БД из DataSet вручную. Все операции с БД в графическом приложении. DataSet и DataTable.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
2.	<b>Создание запросов к БД.</b> Технология доступа и управления реляционными данными LINQ to SQL. Определение контекста данных и моделей. Операции с данными, изменение объектов, добавление, удаление в LINQ to SQL.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
3.	<b>Создание хранимых процедур.</b> Встроенная поддержка хранимых процедур объекта SqlCommand. Работа с хранимыми процедурами. Передача параметров в хранимые процедуры. Выходные параметры хранимых процедур.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
	<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии)</b>	<b>2</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
1.	Создание Web-приложения с помощью технологий ASP.NET Core, Entity Framework Core. Опубликована Web-страница приложения на Web-хостинге.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2.
<b>Курсовой проект (выполнение и защита)</b>		<b>30</b>	
<b>Примерная тематика курсовых работ</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование электронного учебника по дисциплине «Информатика».</li> <li>2. Автоматизированное рабочее место (АРМ) библиотекаря.</li> <li>3. Информационная система «Куратор».</li> <li>4. АРМ специалиста деканата вуза.</li> <li>5. Интернет-магазин.</li> <li>6. Информационная система Агентства недвижимости.</li> <li>7. Информационная система учета подписной деятельности почтовым отделением.</li> <li>8. АРМ менеджера по сбыту каких-либо материалов.</li> <li>9. АРМ ветеринарного врача частной клиники.</li> <li>10. Информационная система регистратуры поликлиники.</li> <li>11. АРМ главного врача санатория-профилактория вуза.</li> <li>12. Информационная система аптечной службы.</li> </ol>			

13. АРМ оператора автомойки. 14. Информационная система заказа билетов. 15. Информационная система классного руководителя в школе.			
<b>Консультации по курсовому проектированию</b>		<b>4</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>	

<b>Раздел ПМ 2. Технологии тестирования программных модулей</b>		<b>118</b>	<b>Коды формируем ых ОК и ПК</b>
<b>МДК 01.02 Поддержка и тестирование программных модулей</b>		<b>118</b>	
<b>Тема 1.2.1 Отладка и тестирование программного обеспечения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>38</b>	
	1. <b>Тестирование как часть процесса верификации программного обеспечения.</b> Обеспечение качества ПО. Аспекты качества ПО. Дефекты. Виды дефектов. Характеристики дефектов. <b>Виды ошибок.</b> Категория дефекта. Функциональный дефект. Дефект документации. Дефект требований. Предложение по усовершенствованию. Новая функция. Методы отладки.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	2. <b>Методы тестирования.</b> Системы управления дефектами. Идентификатор дефекта. Проект и содержание дефекта. Разработка через тестирование. Разработка на основе поведения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	3. <b>Классификация тестирования по уровням.</b> Модульное тестирование. Функциональное тестирование. Интеграционное тестирование. Роли тестировщиков. Ручной тестировщик. Тестировщик-автоматизатор. Аналитик.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	4. <b>Тестирование производительности.</b> Виды производительности.	2	ОК 1,

		Вычислительная производительность. Производительность при чтении и записи данных. Стресс-тестирование.		ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	5.	<b>Регрессионное тестирование.</b> Регрессионные ошибки. Аспекты тестирования: bug-fix, old bug-fix, side-effect. Содержание и срочность дефекта.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	6.	<b>Системы управления дефектами.</b> Терминология: управление изменениями и дефектами, трассировка изменений, трассировка ошибок, управление инцидентами, управление рекламациями, Bug tracking, Issue tracking. Коммерческие. Свободно распространяемые.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	7.	<b>Основные свойства систем управления дефектами.</b> Интерфейс. Аутентификация. Политика доступа.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	8.	<b>Характеристики дефектов.</b> Автор дефекта. Ответственный за исправление. Ответственный за проверку.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	9.	<b>Классификация дефектов по серьезности.</b> Косметический дефект. Рабочий дефект. Дефект, вызывающий зависание приложения. Дефект, вызывающий аварию приложения. Дефект, вызывающий потерю или нарушение целостности данных.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	10.	<b>Виды состояний дефекта.</b> Новый дефект. Взятый на исправление.	2	ОК 1,

		Исправленный. Закрытый, исправленный и проверенный.		ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	11.	<b>Дополнительные характеристики дефекта.</b> Зависимости дефекта. Временные параметры устранения. Резолюция на дефект. Способы обхода дефекта.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	12.	<b>Жизненный цикл дефекта.</b> Диаграмма переходов состояний дефекта. Изменение характеристик дефекта. Права на изменения и переходы состояний.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	13.	<b>Нотификация в системах управления дефектами.</b> Причины. Способы. Политика нотификации.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	14.	<b>Сценарий тестирования.</b> Прохождение теста. Сбой теста. Реакция на сбойный тест.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	15.	<b>Отладка программного продукта.</b> Повышение эффективности отладки. Стабилизация ошибки. Определение источника ошибки. Исправление дефекта. Тестирование исправления. Поиск похожих ошибок.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	16.	<b>Тестирование функций.</b> Тесты для критических аспектов поведения функций.	2	ОК 1,

		Полное тестовое покрытие кода функции.		ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
17.		<b>Тестирование классов.</b> Тесты для критических аспектов поведения классов. Полное тестовое покрытие свойств и методов классов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
18.		<b>Тестирование многопоточного кода.</b> Реализация переключения конфигураций многопоточного кода. Логическая изоляция конфигураций многопоточного кода. Тестирование на разных платформах.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
19.		<b>Характеристики качества ПО.</b> Корректность. Целостность. Адаптируемость. Методики повышения качества ПО.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>			<b>46</b>	
1.		<b>Тестирование «белым ящиком».</b> Анализ управляющей структуры программы. Построение прямого отображения в потоковый граф. Отображение программы в преобразованный потоковый граф. Вычисление цикломатической сложности. Определение независимых путей потокового графа. Тестирование базового пути. Тестирование ветвей и операторов отношений. Тестирование потоков данных. Тестирование циклов: простые, вложенные, объединенные и неструктурированные циклы.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
2.		<b>Тестирование «черным ящиком».</b> Функциональное тестирование. Набор тестовых данных для выявления аномалий поведения программы. Набор тестовых данных для демонстрации дефектов программы. Поиск ошибок некорректных или отсутствующих функций. Поиск ошибок интерфейса. Ошибки инициализации и завершения. Ошибки во внешних структурах данных и доступа	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4

		к внешней базе данных. Выделение классов эквивалентности входных данных программы. Анализ граничных значений. Диаграммы причин-следствий.		ПК 1.5
	3.	<b>Модульное тестирование.</b> Тестирование интерфейса модуля. Тестирование внутренних структур данных. Обнаружение ошибочных вычислений, некорректных сравнений, неправильного потока управления. Создание драйвера тестирования и заглушек.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	4.	<b>Интеграционное тестирование.</b> Нисходящая интеграция системы. Восходящее тестирование интеграции. Интеграция поиском в ширину. Интеграция поиском в глубину. Выявление критических модулей. Разработка заглушек, отображающих трассируемое сообщение, отображающих проходящий параметр, возвращающий величину из таблицы. Заглушка, выполняющая табличный поиск по ключу, входному параметру и возвращающая связанный с ним выходной параметр.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	5.	<b>Тестирование производительности вычислительной системы.</b> Тестирование продолжительности выполнения алгоритма. Определение объема оперативной памяти, используемой программой. Тестирование записи данных в энергонезависимую память. Тестирование чтения данных из памяти.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	6.	<b>Выполнение упражнений на регрессионное тестирование.</b> Моделирование регрессионных ошибок. Тестирование на выявление регрессионных дефектов. Отладка регрессионных ошибок.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	7.	<b>Изучение систем управления дефектами.</b> Сравнение локальных и удаленных систем управления дефектами. Установка и настройка системы контроля версий git. Создание учетной записи и репозитория в системе github. Регистрация дефектов программного обеспечения в github.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	8.	<b>Применение систем управления дефектами.</b> Изучение интерфейса командной строки. Выполнение операций в оконном интерфейсе. Изучение веб-интерфейса. Интеграция в систему тест-плана. Маркировка состояний дефектов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3

				ПК 1.4 ПК 1.5
	9.	<b>Внесение данных о характеристиках дефектов.</b> Определение автора дефекта, ответственного за исправление. Назначение и функции ответственного за проверку исправления.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	10.	<b>Отладка с применением лесов.</b> Создание кода заглушек. Применение класса QDebug. Применение окон сообщений и диалогов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	11.	<b>Состояния дефекта.</b> Задание состояния дефекта в системе управления дефектами github. Раздел Issues. Регистрация нового дефекта. Составление описания дефекта. Закрытие дефекта.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	12.	<b>Дополнительные характеристики дефекта.</b> Уточнение зависимостей дефекта. Определение временных параметров устранения дефекта. Описание способов обхода дефекта.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	13.	<b>Мониторинг жизненного цикла дефекта.</b> Построение диаграммы переходов состояний дефекта. Внесение в систему управления дефектами сведений о изменении характеристик дефекта.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	14.	<b>Изучение протоколов нотификации в системах управления дефектами.</b> Составления списка причин нотификации. Применение различных способов нотификации. Сопоставление политик нотификации ролям разработчиков.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3

				ПК 1.4 ПК 1.5
	15.	<b>Составление сценария тестирования.</b> Разработка тест-плана. Изложение тест-кейса. Внесение записей в чек-лист.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	16.	<b>Выполнение отладки программного продукта.</b> Применение различных способов локализации ошибки. Определение причин появления ошибки. Тестирование исправления дефекта.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	17.	<b>Проведение тестирования функций.</b> Выявление критических аспектов поведения функции. Ручное тестирование функций. Автоматизация тестирования функций.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	18.	<b>Планирование тестирования классов.</b> Выявление критических аспектов поведения классов. Ручное тестирование методов класса. Автоматизация тестирования членов класса.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	19.	<b>Применение тестирования для многопоточных программ.</b> Управление количеством потоков с помощью параметров командной строки. Вывод отладочной информации из двух потоков. Моделирование дефектов многопоточных программ.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	20.	<b>Применение различных методик повышения качества ПО.</b> Верификация исходного кода. Валидация кода программы. Верификация корректности, целостности. Тестирование адаптируемости программы.		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3



				ПК 1.4 ПК 1.5
	21.	<b>Применение условной компиляции при отладке.</b> Выделение секций для отладки. Директивы препроцессора. Директивы #define, #ifdef, #ifndef, #if, #else, #elif, #endif.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	22.	<b>Отладка средствами среды разработки.</b> Инструменты отладки Visual Studio. Среда разработки Eclipse. Онлайн среды разработки repl.it, ideone.com, rextester.com, onlinegdb.com. Сообщения об ошибках в компиляторах gcc и clang.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	23.	<b>Отладка методом «грубой силы».</b> Процедуры метода brut force. Отладка с помощью утилит командной строки gdb. Автоматизированная трассировка программы. Ручная трассировка программы. Создание кода заглушек. Отладка с применением лесов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии)</b>		<b>4</b>	
	1.	<b>Составление отчета по разработке программы.</b> Применение методологии TDD при разработке.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	2.	<b>Создание репозитория разработанной программы на github.</b> Предоставление гиперссылки на репозиторий.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
<b>Тема 1.2.2</b> <i>Документирование</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	
	1.	<b>Средства разработки технической документации.</b> Технологии разработки документов. Документы управления разработкой программной системы.	2	ОК 5 ОК 2

	Документы, входящие в состав программной системы. Пользовательская документация. Документация по сопровождению.		ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
2.	<b>Документирование программного обеспечения в соответствии с Единой системой программной документации.</b> Классификация и обозначения стандартов Единой системой программной документации (ЕСПД). Назначение ЕСПД. Область распространения и состав ЕСПД. Виды программных документов. Виды эксплуатационных документов. Схемы алгоритмов.	2	ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
3.	<b>Автоматизация разработки технической документации.</b> Автоматизированные средства оформления документации. Инструментальные средства текстовых процессоров. Средства интегрированных сред разработки.	2	ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
4.	<b>Управление разработкой.</b> Планы, оценки, расписания. Отчеты об использовании ресурсов. Стандарты. Рабочие документы. Заметки и переписка.	2	ОК 5 ОК 2 ОК 10 ПК 1.3 ПК 1.4
5.	<b>Пользовательская документация.</b> Общее функциональное описание. Руководство по установке. Инструкция по применению программной системы. Справочник по применению. Руководство по управлению программной системой.	2	ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
6.	<b>Документация по сопровождению.</b> Внешнее описание программной системы. Установление достоверности программной системы. Руководство по сопровождению.	2	ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
7.	<b>Тестирование документации на соответствие программам.</b> Пояснительная записка. Технические требования, минимальные, рекомендуемые. Руководство пользователя. Руководство системного программиста.	2	ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
8.	<b>Работа с документацией в системе контроля версий.</b> Git и контроль версий. Консольный интерфейс Git. Оконный интерфейс Git.	2	ОК 5 ОК 2 ОК 09

			ПК 1.3 ПК 1.4
	<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>		<b>10</b>
	1.	<b>Оформление документации на программные средства с использованием инструментальных средств.</b> Создание проектной документации. Язык проектирования UML. Создание диаграмм в Microsoft Office Visio, draw.io. Оформление исходного кода программы в Microsoft Word.	2 ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
	2.	<b>Схемы алгоритмов в ЕСПД.</b> Построение изображения блок-схем алгоритмов. Линейная конструкция. Конструкция ветвления. Циклическая конструкция. Циклы с предусловием и постусловием. Цикл с параметром. Вспомогательный алгоритм. Комментарии в схеме алгоритма.	2 ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
	3.	<b>Автоматизация оформления документации.</b> Создание документации с помощью системы контроля версий Git. Разделы github с программной документацией. Создание учетной записи и репозитория. Создание папки с документацией в репозитории. Загрузка файлов документации в репозиторий.	2 ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
	4.	<b>Документация по управлению разработкой.</b> Документация в регулирующей методологии разработки. Диаграммы Ганта и PERT-диаграммы, Program Evaluation Review Technique. Документация в гибких методологиях. Канбан доска.	2 ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
	5.	<b>Создание пользовательской документации.</b> Документация по сопровождению. Тестирование документации на соответствие программам. Работа с документацией в системе контроля версий.	2 ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии)</b>		<b>2</b>
	1.	<b>Составление аннотированного перечня ссылок.</b> Изучение опубликованных ресурсов стандартов документации ЕСПД, ISO, RFC, IEEE.	2 ОК 5 ОК 2 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>

<b>Раздел ПМ 3.</b> <i>Технологии разработки мобильных приложений</i>		<b>148</b>	<b>Коды формируемых ОК и ПК</b>
<b>МДК 01.03</b> <i>Разработка мобильных приложений</i>		148	
<b>Тема 1.3.1</b> <i>Основные платформы и языки разработки мобильных приложений</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	1. <b>Основные платформы мобильных приложений.</b> Мобильное устройство. Сравнительная характеристика мобильных платформ. ОС Google Android. ОС Google FuchsiaOS. ОС Apple iOS. ОС Microsoft Windows 10, Windows 11, Windows Phone. ОС Huawei HarmonyOS. Российские мобильные ОС Sailfish Mobile OS RUS, Аврора.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.6
	2. <b>Нативные приложения.</b> Веб-приложения. Гибридные и кроссплатформенные приложения, их области применения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.6
	3. <b>Основные языки для разработки мобильных приложений.</b> Языки макетирования Blockly, MIT AppInventor. Java. Kotlin. C++ NDK, Native Development Kit. QML с фреймворком Qt. JavaScript, nginx, HTML5. Objective-C. Swift. LabVIEW. Microsoft C# .NET.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.6
	4. <b>Инструменты разработки мобильных приложений.</b> JDK, Java Development Kit. IDE AndroidStudio. WebView. Phonegap. Android Development Toolkit, ADT. Магазины приложений.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.6
	5. <b>Жизненный цикл разработки мобильного приложения.</b> Сбор и уточнение требований. Планирование и проектирование. Макетирование и разработка прототипа. Создание приложения на языке Java. Тестирование и отладка. Публикация и сопровождение. Вывод из эксплуатации.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.6
	<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>	<b>6</b>	
	1. <b>Установка инструментария и настройка среды для разработки мобильных приложений.</b> Установка и настройка JDK, Java Development Kit. Создание системных переменных окружения. Установка и настройка IDE Android Studio.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.6
	2. <b>Установка среды разработки мобильных приложений с применением виртуальной машины.</b> Создание виртуального устройства в Oracle VM VirtualBox. Установка ОС Android x86 на виртуальную машину. Создание	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.6

		виртуальной машины с помощью Genymotion. Применение виртуальных машин QEMU, BlueStacks, Andy, MEmu Play.		
	3.	<b>Тестирование макета мобильного приложения.</b> Создание макета мобильного приложения с двумя экранами в среде MIT AppInventor. Отладка приложения и получение установочного пакета. Установка, тестирование, рефакторинг и модификация прототипа мобильного приложения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии)</b>		<b>2</b>	
	1.	<b>Изучение мобильных платформ.</b> Установка на виртуальную машину ОС Аврора, Windows Phone, Windows 11, HarmonyOS, Google FuchsiaOS. Создание отчета.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.6
<b>Тема 1.3.2</b> <i>Создание и тестирование модулей для мобильных приложений</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>44</b>	
	1.	<b>Инструментарий среды разработки мобильных приложений.</b> Менеджер SDK. Менеджер эмуляторов. ADB, Android Development Bridge. Окно структуры проекта. Система сборки gradle. Docker. Средства публикации в магазинах приложений.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	2.	<b>Структура типичного мобильного приложения.</b> Физическая и логическая структуры. Файлы пользовательского интерфейса. Файлы исходных кодов. Метаданные и манифест. Ресурсы и базы данных.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	3.	<b>Элементы управления и контейнеры.</b> Списки, кнопки, флаги. Контейнеры со скроллингом вериткального, горизонтального и табличного расположения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	4.	<b>Работа со списками.</b> Стандартные списки. Списки с графическими значками. Пользовательские списки.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	5.	<b>Способы хранения данных.</b> Встроенные ресурсы. Текстовые файлы. Бинарные файлы. Базы данных.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6

6.	<b>Единицы измерения.</b> Размеры и отступы виджетов. Информационная плотность. Выбор единиц измерения для различных конфигураций экрана.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
7.	<b>Средства отладки.</b> Журналирование событий приложения. Фильтры логов. Логи пользователя. Всплывающие сообщения. Класс Toast. Уведомления.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
8.	<b>Меню приложения.</b> Свойства, методы и события класса Menu. Обработчики событий. Идентификатор пункта меню и группы пунктов. Группировка и сортировка пунктов. XML-меню. MenuInflater. Контекстное меню. Свойства, методы и события класса ContextMenu.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
9.	<b>Анимация визуальных компонентов.</b> Изменение прозрачности. Анимация изменения размеров. Перемещения. Повороты.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
10.	<b>Многоэкранные приложения.</b> Класс MainActivity. Манифест-файл. Класс Intent. Явный и неявный вызовы Activity. Супер-класс android.app.Activity. Методы onCreate, onStart, onResume, onPause, onStop, onDestroy. Состояния приложения: Resumed, Paused, Stopped. Изменение ориентации экрана.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
11.	<b>Адаптеры.</b> Иерархия интерфейсов и классов адаптеров. Базовые методы адаптеров: getCount, getItem, getView. Map-объекты.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
12.	<b>Диалоги.</b> Стандартные диалоги. Диалог установки времени. Диалог установки даты. Диалоги сообщений и выбора.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
13.	<b>Интерфейс передачи данных Parcelable.</b> Контейнер передачи данных Parcel.	2	ОК 1, ОК

		Объект с поддержкой интерфейса Parcelable. Передача объекта с помощью Intent.		2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	14.	<b>Настройки приложения.</b> Экран настроек. XML-файл настроек. Управление активностью настроек. Программно создаваемый экран настроек.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	15.	<b>Вкладки приложения.</b> Разделение содержимого экрана. Отображение заголовков и содержимого вкладок. Создание вкладок в XML-файле.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	16.	<b>Обработка XML-файлов.</b> Элементы XML-документа. Разбор XML-документа на элементы. Получение XML-документа из внешних источников.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	17.	<b>Обработка очереди сообщений.</b> Поток Threads в Java. Очередь сообщений. Класс Handler. Отложенные сообщения. Удаление сообщений из очереди.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	18.	<b>Асинхронные задачи.</b> Класс AsyncTask. Создание класса-потомка AsyncTask. Реализация методов класса AsyncTask. Обмен данными с асинхронной задачей. Отмена задачи в процессе выполнения. Статусы задачи. Обработка поворота экрана.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	19.	<b>Сервисы.</b> Фоновые задачи. Запуск и остановка сервиса. Подключение к сервису. Взаимодействие с сервисом. Автозагрузка сервиса.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	20.	<b>Обработка касаний сенсорного экрана.</b> Типы событий при касании сенсорного экрана. Обработчик одиночного касания. Мультикасания. Система событий	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3

	мультитач. Системы нумерации касаний.		ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
21.	<b>Виджеты.</b> Жизненный цикл виджета. Конфигурационный экран. Обработка нажатий.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
22.	<b>Мультимедиа.</b> Аудиоплеер. Видеоплеер. Запись звука. Камера. Вывод изображения. Создание снимка. Запись видео.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>		<b>80</b>	
1.	<b>Создание эмуляторов и подключение устройств.</b> Нативный эмулятор IDE Android Studio. Настройка размеров экрана, величины оперативной памяти. Взаимодействие с виртуальным мобильным устройством. Моделирование работы датчиков, системы геолокации, модуля сотовой связи. Создание снимков экранов. Взаимодействие с файловой системой эмулятора.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
2.	<b>Настройка режима терминала.</b> Команды работы с интерфейсом ADB, Android Device Bridge. Работа с файловой системой эмулятора из терминала. Установка приложения из терминала.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
3.	<b>Создание нового проекта.</b> Применение различных шаблонов проектов. Изучение и модификация файла манифеста. Создание ресурсов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
4.	<b>Изучение и комментирование кода.</b> Редактирование XML-файлов. Комментирование Java-кода. Создание однострочных и многострочных комментариев.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
5.	<b>Изменение элементов дизайна.</b> Статичный текст. Кнопки. Контейнеры. Списки. Графические изображения. Изменение размера, расположения; цвета	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3



		фона, контура, текста; шрифта.		ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
6.		<b>Обработка событий: подсказки.</b> Применение класса Toast. Задание продолжительности отображения подсказки. Применение подсказок для отладки мобильного приложения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
7.		<b>Обработка событий: цветовая индикация.</b> Применение RGB-модели цвета. Задание цвета фона экрана. Изменение цвета фона и контура надписей и кнопок.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
8.		<b>Подготовка стандартных модулей.</b> Подготовка модуля MainActivity.xml. Добавление элементов в файл strings.xml, связывание с кодом элементов. Подготовка модуля MainActivity.java.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
9.		<b>Обработка событий: переключение между экранами.</b> Создание главного экрана. Создание побочных экранов, регистрация в манифесте. Обработчик кнопки переключения с главного на побочный экран. Применение объекта Intent для явного вызова экрана. Применение фильтров при неявном вызове экрана или другого приложения. Обработчик кнопки возврата на главный экран.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
10.		<b>Передача данных между модулями.</b> Создание главного модуля. Настройка поля ввода и кнопки. Передача данных с помощью объекта Intent.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
11.		<b>Тестирование и оптимизация мобильного приложения.</b> Выполнение функционального тестирования. Осуществление модульного тестирования. Оптимизация обработчика кнопок. Применение потоков для оптимизации приложения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
12.		<b>Хранение данных в форме ресурсов приложения.</b> Интеграция графических изображений в приложение. Применение строковых ресурсов. Хранение данных о цвете элементов приложения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3

				ПК 1.4 ПК 1.6
13.	<b>Хранение данных в форме настроек приложения.</b> Применение методов класса SharedPreferences. Сохранение данных при закрытии программы. Создание кнопок для сохранения данных и загрузки в приложении сохраненных данных. Сохранение данных при повороте экрана. Создание экрана, списка и категорий настроек. Управление доступностью настроек. Программное создание экрана настроек.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
14.	<b>Файлы данных.</b> Запись файла во внутреннюю память. Чтение файла из внутренней памяти. Запись файла на внешний накопитель. Чтение файла из внешнего накопителя.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
15.	<b>Применение баз данных SQLite.</b> Создание обработчика событий создания, обновления базы данных. Создание обработчика подключения к базе данных. Использование логов для отображения данных. Отображение данных из базы в списке. Запросы к базе данных.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
16.	<b>Разработка дизайна графического интерфейса.</b> Задание размеров элементов управления. Настройка отступов в контейнерах. Обеспечение адаптивности интерфейса к различным форматам экранов мобильных устройств.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
17.	<b>Отладка мобильного приложения.</b> Вывод отладочных сообщений в форме логов. Применение фильтров логов. Отладочный вывод во всплывающих сообщениях и уведомлениях.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
18.	<b>Создание меню приложения.</b> Разработка приложения с главным меню. Формирование XML-файла для меню. Программное построение меню.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
19.	<b>Построение контекстного меню.</b> Разработка приложения с контекстным меню. Формирование XML-файла для меню. Программное построение меню.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3

				ПК 1.4 ПК 1.6
20.	<b>Внедрение анимации в приложении.</b> Создание анимации изменения прозрачности. Применение анимации изменения размеров компонентов.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
21.	<b>Анимация графических объектов.</b> Загрузка изображений из ресурсов приложения. Методы трансформации изображений.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
22.	<b>Приложение с несколькими экранами.</b> Создание второго экрана с помощью XML. Программное создание второго экрана. Заполнение файла манифеста.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
23.	<b>Модификация многоэкранного приложения.</b> Отладка состояний приложения. Написание кода для методов. Обработка изменения ориентации экрана.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
24.	<b>Приложения с применением класса Adapter.</b> Создание приложения с использованием класса ArrayAdapter. Отображение данных в списке. Применение адаптера для отображения древовидного списка.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
25.	<b>Построение списка с помощью класса Adapter.</b> Список данных с графическими значками. Адаптер SimpleAdapter. Коллекция Map-объектов.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
26.	<b>Диалоги в мобильном приложении.</b> Создание приложения с диалогом установки времени. Кодирование отображения времени на экране. Написание обработчика события диалога.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4

				ПК 1.6
27.	<b>Создание приложения с вызовом диалога.</b> Диалог установки даты в мобильном приложении. Кодирование отображения даты на экране. Написание обработчика события клавиш диалога.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
28.	<b>Разработка пользовательского диалога.</b> Вызов диалога сообщения. Реализация интерфейса кнопок диалога. Метод подготовки диалога.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
29.	<b>Передача данных между приложениями посредством контейнеров.</b> Контейнер для передачи данных Parcel. Методы для помещения данных в контейнер. Извлечение данных из контейнера.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
30.	<b>Сохранение настроек приложения.</b> Создание XML-файла с настройками приложения. Построение экрана для отображения настроек. Экран для задания настроек.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
31.	<b>Программное управление доступностью настроек.</b> Использование списка в настройках. Группировка настроек по экранам и категориям. Чтение значений настроек из списка.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
32.	<b>Разработка интерфейса с вкладками.</b> Создание экрана с вкладками. Использование значка на ярлыке. Обработчик перехода между вкладками.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
33.	<b>Разбор XML-документа в программе.</b> Создание XML-файла с описанием свойств объекта. Методы парсинга XML-файла. Вывод результатов парсинга в лог и на экран.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6

34.	<b>Создание многопоточного приложения.</b> Помещение сообщений в очередь потока. Реализация отложенного по времени выполнения кода. Выполнение кода в параллельном потоке.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
35.	<b>Выполнение асинхронных задач в приложении.</b> Решение проблемы высоконагруженных задач в обособленном модуле. Методы обработки, подготовки и постобработки в потоке. Вывод статусов задачи.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
36.	<b>Фоновые задачи.</b> Запуск сервиса из приложения. Создание приложения для взаимодействия с сервисом. Остановка сервиса из приложения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
37.	<b>Обработка событий сенсорного экрана.</b> Создание обработчика одиночного касания. Извлечение типа события и координат касания. Обработка событий мультитач.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
38.	<b>Реализация простых виджетов.</b> Размещение виджета на рабочем столе. Установка списка на виджет. Регистрация в системе слушателя сообщений посредством BroadcastReceiver.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
39.	<b>Создание приложения с аудиоплеером.</b> Построение интерфейса приложения. Разработка окна приложения. Загрузка аудиофайла.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
40.	<b>Разработка приложения для работы с камерой мобильного устройства.</b> Вывод изображения с камеры на экран. Выполнение снимка. Запись видео.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии)</b>		<b>6</b>	

	1.	<b>Создание макета приложения в Unity на C#.</b> Отчет и демонстрация приложения. Установка пакета инструментов. Разработка приложения дополненной реальности по инструкции.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	2.	<b>Разработка мобильного приложения в IDE DevEco Studio для платформы Huawei HarmonyOS.</b> Установка и настройка среды разработки DevEco Studio. Создание мобильного приложения. Оформление отчета.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	3.	<b>Создание приложений с применением запросов к связанным таблицам и транзакций БД SQLite.</b> Создание базы данных SQLite. Разработка СУБД мобильного приложения. Оформление отчета.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>с 01.04</b>	

<b>Раздел ПМ 4. Системное программирование</b>			<b>156</b>	<b>Коды формируемых ОК и ПК</b>
<b>МДК 01.04 Системное программирование</b>			<b>156</b>	
<b>Тема 1.4.1 Язык программирования C</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>42</b>	
	1.	<b>Основные понятия и определения.</b> Программы и программное обеспечение. Системное программирование. Трансляторы. История языка Си. <b>Типы данных, операции и выражения языка программирования Си.</b> Управляющие конструкции. Функции и структура программы. Компиляция программы.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	2.	<b>Среда разработки.</b> Среды разработки платформы Linux. Компиляторы gcc, clang. GCC, GNU Compiler Collection, Geny, Microsoft Visual Code, Qt Creator. Среды разработки платформы Windows. Система сборки CMake. MinGW GCC, CygWin, Microsoft Visual Studio, Code::Blocks, Dev-C++, Eclipse. Онлайн среды	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2

	разработки repl.it, gdbonline.		ПК 1.3
3.	<b>Массивы.</b> Одномерные массивы. Объявление массива. Основные операции по работе с массивами. Вывод массива в консоль. Двумерные массивы.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
4.	<b>Функции.</b> Объявление и описание функции. Интерфейс функции. Стандартные функции. Функции пользователя. Параметры, передаваемые функции. Возвращаемые функции. Использование стека.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
5.	<b>Указатели.</b> Адресное пространство. Типы указателей. Операции с указателями. Указатели при работе с массивами.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
6.	<b>Строки.</b> Объявление строк. Основные функции работы со строками. Ввод строк. Вывод строк.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
7.	<b>Структуры.</b> Перечисления. Объявления структур. Обращение к полям структуры. Применение структур для передачи параметров в функции.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
8.	<b>Файловый ввод-вывод.</b> Текстовые файлы. Бинарные файлы. Режимы работы с файлами.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
9.	<b>Стандартная библиотека.</b> Функции работы с динамической памятью. Понятие кучи. Выделение и освобождение динамической памяти. Функции работы со строками. Функции strlen, strcmp, strcpy.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3

10.	<b>Модули.</b> Модульный принцип программирования. Заголовочные файлы. Компиляция и сборка многомодульных программ.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
11.	<b>Библиотека пользователя.</b> Интерфейсная часть библиотеки. Файл реализации библиотеки. Директивы препроцессора в библиотеках. Подключение библиотеки к главному модулю.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
12.	<b>Оператор переключатель.</b> Вычисление выражения. Структурная схема. Ключевые слова break, return, default.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
13.	<b>Параметры командной строки.</b> Обработка параметров. Проверка корректности параметров. Примеры использования. Вывод краткой справочной информации.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
14.	<b>Поразрядные операции.</b> Операции ~, &,  , ^. Сдвиг влево и вправо, логический и арифметический. Битовая маска. Анализ разрядов двоичного числа. Изменение отдельных битов. Двоичные и шестнадцатеричные коды.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
15.	<b>Директивы препроцессора.</b> Директива #include. Директива #define. Символические константы. Макросы. Предопределенные макросы. Директивы условной компиляции. Символы, управляющие условной компиляцией.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
16.	<b>Фазы компиляции.</b> Препроцессор. Лексический и синтаксический анализы. Компоновка. Трансляция в машинный код.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
17.	<b>Форматы исполнимых файлов.</b> ABI, Application Binary Interface. Форматы	2	ОК 1, ОК



	данных big-endian, little-endian. EXE-файл. ELF-формат.		2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
18.	<b>Ошибки и предупреждения при компиляции на Си.</b> Переполнение и ошибки при работе с целыми типами в Си. Циклы for и while в Си: сходство и различие. Генерация арифметических и геометрических прогрессий на Си. Операции присваивания и сравнения чисел в Си. Деление нацело и взятие остатка. Оператор if и организация ветвления в Си. Метки, оператор goto и оператор switch в Си.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
19.	<b>Фильтрация потока чисел на Си.</b> Разложение числа на множители на Си. Управление циклом в Си: break, continue. Индуктивные функции на Си: подсчёт, сумма, произведение. Индуктивные функции на Си: any of, all of. Индуктивные функции на Си: поиск максимума. Хранение массива в памяти в Си. Создание и заполнение массива на Си.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
20.	<b>Сортировка массива вставками на Си.</b> Асимптотика сортировок. Сортировка подсчётом на Си. Копирование массива, реверс циклический сдвиг на Си. обавление и удаление элемента в конец массива на Си. Решето Эратосфена на Си. Примеры рекурсивных алгоритмов. Ханойские башни на Си. Динамическое программирование сверху и снизу.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
21.	<b>Передача адреса переменной в функцию в Си.</b> Тип void* и интерпретация данных. Выделение и освобождение динамической памяти в Си. Двумерные массивы в Си: обычные и динамические. Техника безопасности при работе с памятью в Си.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>		<b>76</b>	
1.	<b>Компиляция исходного кода.</b> Выполнение компиляции и компоновки в командной строке. Применение флагов компиляции. Выполнение компиляции в среде разработки. Применение онлайн компиляторов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
2.	<b>Решение задач с применением арифметических и логических операций.</b> Объявление переменных. Инициализация переменных. Вывод значений в консоль. Ввод с клавиатуры. Применение директивы #define для задания констант.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3

3.	<b>Решение задач на применение ветвления.</b> Запись простых условий. Применение сокращенной конструкции ветвления. Применение полной конструкции ветвления. Повторение конструкции else if.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
4.	<b>Решение задач с записью составных условий.</b> Применение логических функций в условиях. Полная конструкция ветвления. Тернарная условная операция. Сравнение целых и вещественных чисел.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
5.	<b>Разработка программы в среде Microsoft Visual Studio.</b> Создание проекта. Настройка среды. Применение директив препроцессора. Прогон программы с отладкой.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
6.	<b>Реализация кроссплатформенной разработки.</b> Установка пакета разработки на языках C, C++. Компиляция программ на платформах Windows и Linux. Отладка и тестирование программ. Применение систем сборки make и CMake.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
7.	<b>Решение задач на применение циклических конструкций.</b> Применение циклов с предусловием. Создание «бесконечных циклов». Решение задач на циклы пересчета.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
8.	<b>Применение вложенных циклических и условных конструкций.</b> Решение задач на табулирование функций. Вложенные конструкции циклов с предусловием. Вложенные конструкции циклов с параметром. Комбинированные вложенные конструкции.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
9.	<b>Решение задач на одномерные массивы.</b> Инициализация значений массива в программе. Вывод элементов массива в консоли в строку и в колонку. Ввод элементов массива с клавиатуры.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
10.	<b>Применение одномерных массивов при решении задач.</b> Обнуление элементов	2	ОК 1, ОК

		массива. Перестановка элементов. Копирование элементов из одного массива в другой массив. Поиск в одномерном массиве заданного элемента.		2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
11.		<b>Работа с двумерными массивами.</b> Инициализация элементов двумерного массива в программе. Вывод двумерного массива в консоль. Обнуление заданных элементов матрицы. Поиск элементов в матрице.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
12.		<b>Решение задач на применение функций.</b> Передача параметров в функцию main(). Обработка параметров командной строки. Создание void-функций.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
13.		<b>Разработка функций.</b> Составление функций для решения вычислительных задач. Написание функций для работы с массивами. Рекурсивные вызовы функций.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
14.		<b>Применение в программах указателей и ссылок.</b> Объявление указателя. Разыменование * и взятие адреса &. Адресная арифметика. Имя массив как константный адрес.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
15.		<b>Решение задач на применение указателей.</b> Размер ячейки для хранения адреса. Преобразование типа указателя. Пример реинтерпретации double как unsigned char. Интерпретация void* внутри функции по маркеру типа. Использование параметров функции по ссылке и по значению.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
16.		<b>Применение строкового типа данных.</b> Программа, выполняющая операции со строками. Конкатенация строк. Поиск в строках.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
17.		<b>Работа со строками.</b> Инициализация строки в программе. Ввод строки с клавиатуры. Вывод строк в консоль.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3

				ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
18.	<b>Проектирование структур.</b> Инициализация полей структуры в программе. Ввод данных с клавиатуры в поля структуры. Вывод полей структуры в консоль.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	
19.	<b>Решение задач с применением структур и перечислений.</b> Использование перечислений для хранения данных и обращения к элементам массива. Передача параметров в функцию с помощью структур. Обработка массивов структур.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	
20.	<b>Работа с файлами из программы.</b> Сохранение числовых данных в текстовом файле. Чтение данных из текстового файла. Объединение данных из нескольких текстовых файлов в один файл.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	
21.	<b>Разработка программ для обмена данными с файлами.</b> Запись данных в бинарные файлы. Чтение данных из бинарных файлов. Применение структур для работы с бинарными файлами.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	
22.	<b>Применение в программах стандартной библиотеки работы со строками.</b> Определение длины строки. Сравнение строк. Копирование строк. Удаление фрагмента строки. Поиск фрагмента в строке.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	
23.	<b>Применение в программах стандартной библиотеки работы с динамической памятью.</b> Выделение динамической памяти. Освобождение динамической памяти. Изменение размера выделенной памяти. Создание массива в динамической памяти.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	
24.	<b>Создание многомодульных программ.</b> Декомпозиция программы на модули. Компиляция многомодульных программ. Применение заголовочных файлов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1	

				ПК 1.2 ПК 1.3
25.	<b>Разработка программ в соответствии с модульным принципом.</b> Создание модуля для работы со строками. Модуль для работы с векторами. Модуль для работы с матрицами.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
26.	<b>Проектирование библиотек пользователя.</b> Создание статической библиотеки. Конструирование интерфейсной части библиотеки. Реализация библиотеки.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
27.	<b>Решение задач на создание библиотеки.</b> Проектирование библиотеки для работы с микроконтроллерными системами. Библиотека для получения данных с датчиков. Библиотека для работы с актуаторами.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
28.	<b>Применение в программах оператора переключателя.</b> Использование типа перечисления в операторе switch. Управление работой переключателя с помощью операторов break, return и default. Рефакторинг фрагмента программы с оператором ветвления.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
29.	<b>Решение задач с применением оператора switch.</b> Моделирование конечного автомата. Реализация переходов в состояния конечного автомата. Работа оператора switch в программе для микроконтроллера.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
30.	<b>Передача данных в программу посредством параметров командной строки.</b> Задействование параметров функции main(). Проверка наличия параметров командной строки. Обработка корректных и некорректных параметров.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
31.	<b>Разработка консольных утилит.</b> Изучение стандартных консольных утилит. Реализация справочной системы консольной утилиты. Изменение режима работы утилиты с помощью параметров командной строки. Разбор строки параметров.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2

				ПК 1.3
32.	<b>Решение задач на применение битовых операций.</b> Выполнение логического и арифметического сдвига влево и вправо целых чисел. Сравнение сдвига с операциями умножения и деления. Вычисление результатов поразрядных логических операций.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
33.	<b>Обработка двоичных данных в программах.</b> Программный анализ разрядов двоичного числа. Изменение заданных разрядов машинного слова. Применение битовой маски. Вывод дампа памяти и бинарного файла.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
34.	<b>Включение в программу директив препроцессора.</b> Подключение стандартных и пользовательских заголовочных файлов. Отладка программ с внедрением директив условной компиляции. Использование макроподстановок.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
35.	<b>Изучение возможностей утилит компиляции.</b> Включение в исполнимый модуль отладочной информации различных уровней. Регулирование уровня критичности сообщений компилятора. Получение объектных файлов. Генерация файлов с ассемблерным кодом.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
36.	<b>Разбор структуры исполнимого модуля.</b> Применение утилиты отладки. Прогон программы в окружении отладчика. Анализ символьных имен объектов программы. Задание точек останова. Пошаговое исполнение программы. Анализ контекста процесса. Изучение содержимого регистров процессора и стека.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
37.	<b>Отладка программы на основе сообщений компилятора.</b> Поиск и коррекция синтаксических ошибок. Намеренная провокация компилятора. Отладка программ из репозитория с открытым исходным кодом.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
38.	<b>Документирование программного обеспечения.</b> Создание документ-строк. Тестирование документации. Изучение стандартов документирования программ.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3

	<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии)</b>		<b>4</b>	
	1.	<b>Разработка программного обеспечения для микроконтроллера AVR.</b> Создание документации. Подготовка отчета.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	2.	<b>Разработка библиотеки для микроконтроллера AVR.</b> Создание документации. Подготовка отчета.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
<b>Тема 1.4.2</b> <i>Программирование на языке низкого уровня</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>22</b>	
	1.	<b>Подсистемы управления ресурсами.</b> Режимы функционирования операционной системы: режим ядра и пользовательский режим. Системные вызовы. Ресурсы операционной системы и ресурсы процесса. Управление памятью. Адресное пространство. Реальный и защищенный режим работы процессора. Статическая, динамическая и автоматическая память.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	2.	<b>Управление процессами.</b> Жизненный цикл процесса. Контекст процесса. Переключение между процессами. Диспетчеризация процессов. Межпроцессное взаимодействие. <b>Управление потоками.</b> Процесс как контейнер потоков. Ресурсы потока. Разделяемая память. Диспетчеризация потоков.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	3.	<b>Параллельная обработка потоков.</b> Состояние гонки потоков. Некондиционное состояние памяти. Взаимоблокировки. Работа с динамическими структурами данных.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	4.	<b>Создание процессов и потоков.</b> POSIX потоки и процессы. Потоки и процессы на платформе Windows. Основной процесс операционной системы. Клонирование процессов. Библиотеки для работы с процессами и потоками.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	5.	<b>Обмен данными между процессами.</b> Передача сообщений. Обмен данными с помощью общей памяти. Использование файлов для обмена данными. Сокеты.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2

				ПК 1.3
6.	<b>Анонимные и именованные каналы.</b> Каскадная передача потоков данных через анонимные каналы. Файлы именованных каналов. Структура данных очередь.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
7.	<b>Сетевое программирование сокетов.</b> Протоколы TCP и UDP. Сетевые адреса и порты. Привязка сетевого интерфейса к сокету. Прием и передача сообщений. Пакеты данных.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
8.	<b>Динамически подключаемые библиотеки DLL.</b> Соглашения о вызовах функций: _cdecl, _stdcall, _fastcall, _thiscall. Преобразование имен функций компоновщиком. Структура исходного кода динамически подключаемой библиотеки. Поиск DLL-библиотеки. Статическое и динамическое связывания.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
9.	<b>Сервисы.</b> Запуск программы с CLI-интерфесом с отвязкой от TTY-сеанса. Жизненный цикл сервиса. Процессы «демоны» и «зомби».	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
10.	<b>Виртуальная память.</b> Сегментный и страничный способы организации памяти. Файл подкачки. Трансляция адресов памяти.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
11.	<b>Работа с буфером экрана.</b> Инициализация работы с буфером экрана. Запись данных в буфер экрана. Спрайтовая анимация.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>		<b>8</b>		
1.	<b>Использование потоков.</b> Программное создание потока. Функция pthread_create. Создание функции-тела потока. Заголовочный файл pthread.h и ключ компиляции -lpthread. Нормальное и принудительное завершения потока.	2		ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2



				ПК 1.3
	2.	<b>Обмен данными.</b> Взаимодействие с командной оболочкой. Взаимодействие со средой окружения. Взаимодействие «родственных» процессов и нитей. Ожидание завершения дочерних процессов. Ожидание завершения нити. Синхронизация выполнения нитей. Неименованные (программные) каналы. Взаимодействие «неродственных» процессов. Идентификаторы ресурсов в межпроцессном взаимодействии. Именованные каналы. FIFO. Сигналы. Сообщения. Семафоры. Разделяемая память.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	3.	<b>Сетевое программирование сокетов.</b> Создание локального сокета. Соединение клиента и сервера. Создание Internet-сокета.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	4.	<b>Работа с буфером экрана.</b> Буфер вводимых данных консоли. Экранный буфер консоли. Окно и размер экранного буфера. Прокрутка экранного буфера. Чтение событий буфера вводимых данных. Очистка экрана. Прокрутка окна экранного буфера. Прокрутка содержания экранного буфера.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся (при наличии)</b>		<b>2</b>	
	1.	<b>Программирование на Ассемблере модели компьютера E14.</b> Создание документации. Подготовка отчета.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Комплексный дифференцированный зачет (с ИДК 01.03)</b>		<b>2</b>	
<b>Учебная практика по модулю</b>			<b>72</b>	
<b>Производственная практика</b>			<b>108</b>	
<b>Консультация к экзамену</b>			<b>2</b>	
<b>Экзамен по модулю</b>			<b>6</b>	
<b>Всего</b>			<b>828</b>	

Для лиц с нарушениями функций ОДА лекция сопровождается текстом с увеличенным шрифтом или усиливающей звуковой аппаратурой.

Занятия, при возможности, проводятся в мультимедийной аудитории, где имеется возможность подкрепления основных положений лекционного материала необходимым иллюстративным материалом (письменная презентация ключевых вопросов, являющихся темой обсуждения во время беседы; использование необходимых электронных видеоматериалов для иллюстрирования вопросов и контекста обсуждаемой проблемы, и т.п.). Есть возможность предоставлять необходимый учебный материал электронно для последующей самостоятельной работы с ним.

При объяснении материала мысли излагаются четко и лаконично (в простые предложения), информация подается в виде небольших логически и по смыслу законченных фрагментов.

Выполнение практических работ проводятся в микрогруппах или парами, в которых присутствует смешанный состав обучающихся: в паре – один обычный обучающийся и один обучающийся с двигательным нарушением; микрогруппа включает одного обучающегося с двигательным нарушением и несколько обычных обучающихся.

В ходе практического занятия используются следующие методы:

- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала.

При проведении занятий учитывается объем и формы выполнения устных и письменных работ, темп работы аудитории и меняются формы проведения занятий. Устные сообщения дублируются зрительными опорами, используется наглядный материал, обучающие видеоматериалы.

При работе со студентами с нарушением функций ОДА используются методы, активизирующие познавательную деятельность обучающихся, развивающие устную и письменную речь и формирующие необходимые учебные навыки.

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата учебно-методическое обеспечение для контроля самостоятельной работы обучающихся по дисциплине предъявляется (по выбору обучающегося): устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся с нарушениями функций ОДА устанавливаются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности: работа с книгой и другими источниками информации, планы-конспекты; реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы; проектные работы; дистанционные технологии.

Уделяется внимание индивидуальной работе. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся с нарушениями функций ОДА.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения.

Лаборатория *"Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем"* деятельности (кабинет № 219, учебный корпус № 1).

##### **Оборудование на 14 рабочих мест:**

1. Стол компьютерный.
2. Стул компьютерный.
3. Стол ученический.
4. Стул ученический.
5. Шкаф.
6. Стол преподавателя.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

1. Класс персональных компьютеров (автоматизированные рабочие места: процессор Core i3, оперативная память объемом 4 Гб) объединен в сеть с возможностью выхода в Интернет, локальную сеть университета.
2. Коммутатор.
3. Проектор.
4. Интерактивная доска.
5. Автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор Core i3, оперативная память объемом 4 Гб)

**Программное обеспечение общего и профессионального назначения (специализированное ПО).** Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2007, OpenOffice, Lazarus, ABC Pascal, Mozilla Firefox, Google Chrome, Scratch 2, Foxit Reader, Oracle VM, Python 3.7.

Для проведения теоретических занятий с группами большой численности используются лекционные аудитории (каб.235, каб. 237., учебный корпус 1).

##### **Оборудование кабинета 235:**

1. Доска классная.
2. Кафедра.
3. Кресло аудиторное
4. Стол для преподавателя.
5. Стол-парта.
6. Стул для преподавателя.

##### **Технические средства обучения.**

1. Экран настенный.
2. Проектор ACER X128H.

##### **Оборудование кабинета 237:**

1. Доска классная.
2. Кафедра.
3. Парты ученическая.
4. Стол преподавателя.
5. Стул ученический.
6. Тумба.

##### **Технические средства обучения:**

1. Экран.

2. Проектор.
3. Ноутбук переносной.

**Программное обеспечение:** Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007, Legamaster e-Board Touch, Mozilla Firefox.

Для самостоятельной работы обучающихся имеется читальный зал (медиатека) с выходом в сеть интернет (Ауд. 111 учебный корпус №1).

**1. Оборудование:**

- 1.1. Концентратор D-Link 16-port,
- 1.2. Сервер Fujitsu RX100S7,
- 1.3. Копировальный аппарат Canon ir2520 (формат A3),
- 1.4. Принтер лазерный Kyocera FS-1120DN,
- 1.5. Принтер цветной,
- 1.6. Монитор 19" LCD LGM-W1934S BN (5 шт.),
- 1.7. Монитор ASUS 17" LCD (1 шт.),
- 1.8. Монитор 19" topview A1981Wx (4шт.)
- 1.9. Системный блок Intel Celeron 430 (7 шт.),
- 1.10. Системный блок Intel Celeron 430 1800/ DIMM 1Gb/HDD 160Gb,
- 1.11. Системный блок Intel Core i5 4096, 500Gb DVD-RW,
- 1.12. Столы компьютерные,
- 1.13. Столы компьютерные угловые с тумбами,
- 1.14. Стулья, шкаф,
- 1.15. Стеллаж для дисков.

**2. Программное обеспечение:**

- 2.1. Microsoft Windows 7,
- 2.2. Microsoft Office 2007,
- 2.3. Lazarus,
- 2.4. ABC Pascal,
- 2.5. Microsoft Visual Studio Express,
- 2.6. FreePascal,
- 2.7. FreeProlog,
- 2.8. NI LabVIEW,
- 2.9. FreeBasic,
- 2.10. MySQL,
- 2.11. Far manager,
- 2.12. Mozilla Firefox.

Специализированные индивидуальные компьютерные средства:

1. Стол компьютерный.
- 2.. специальная клавиатура: клавиатура с большими кнопками и разделяющей клавиши;
3. виртуальная экранная клавиатура;
4. мышь;
5. выносные компьютерные кнопки;
6. компьютерный джойстик.

Компьютер объединен в сеть с возможностью выхода в Интернет, локальную сеть университета.

Для организации учебного процесса определено учебное место в аудитории, студенту разрешается самому подбирать комфортную позу для выполнения письменных и устных работ (сидя, стоя, облокотившись и т.д.).

Образовательная среда организации, организация рабочих мест обучающихся, технические и программные средства общего и специального назначения соответствуют Методическим рекомендациям по организации образовательного процесса для обучения

инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Министерством образования и науки РФ 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), а именно:

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата;
- для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройств ввода информации (при необходимости);
- используются специальные возможности операционной системы Windows, такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

Для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата предусмотрено расположение рабочих мест в первых рядах у окна и в среднем ряду.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

#### **Основная литература**

1. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 293 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16217-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530635> (дата обращения: 19.03.2024).
2. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: электронный учебно-методический комплекс / Г.Н. Федорова. — М.: Академия, 2021. — URL: <https://www.academia-moscow.ru/catalogue/5411/478674/> (дата обращения: 19.03.2024).
3. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Черткова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18094-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539955> (дата обращения: 19.03.2024).

#### **Дополнительная литература**

1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05047-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514591> (дата обращения: 14.03.2023).
2. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебное пособие для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18705-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545401> (дата обращения: 19.03.2024).
3. Кривоносова, Н. В. Технология WPF. Разработка модулей программного обеспечения: практикум: учебное пособие / Н. В. Кривоносова. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 132 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279719> (дата обращения: 19.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 1. Учебники по программированию <http://programm.ws/index.php>

### Профессиональные базы данных

1. Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «Рукопт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>
4. Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>
7. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>
8. Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

### Электронные базы данных периодических изданий

1. Журнал «Системный администратор» - <http://samag.ru>
2. Журнал «CHIP» - <https://ichip.ru/>
3. Журнал «Компьютер пресс» - <http://www.compress.ru>

Обучающиеся с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата обеспечены печатными и электронными ресурсами в форме, адаптированной к ограниченным возможностям здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме
- в форме электронного документа
- в форме аудиофайла

Каждому обучающемуся с нарушениями функций ОДА обеспечен доступ к библиотечным ресурсам и сети Интернет и предоставлен не менее чем одним учебным, методическим и (или) электронным изданием в форме, адаптированной к ограничениям здоровья.

Для обучения лиц с нарушениями функций ОДА комплектация библиотечного фонда осуществляется электронными изданиями основной и дополнительной литературы по дисциплинам.

### 3.3. Средства обучения

При реализации образовательной программы возможно применение дистанционных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда вуза – [moodle.ggpi.org](http://moodle.ggpi.org)

### 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Изучению междисциплинарных курсов данного профессионального модуля должно предшествовать освоение следующих учебных дисциплин: *Элементы высшей математики, Дискретная математика с элементами математической логики, Теория вероятностей и математическая статистика, Информационные технологии, Основы алгоритмизации и программирования, Операционные системы и среды, Архитектура аппаратных средств, Компьютерные сети.*

Занятия проводятся в учебных аудиториях и лабораториях, оснащенных необходимым учебным, методическим, информационным, программным обеспечением.

В преподавании используются лекционные, семинарские (практические) формы проведения занятий, интерактивные виды занятий: практикум, рейтинговая технология оценки знаний студентов, информационно-коммуникационные технологии, кейс-технологии, игровые технологии.

Реализация программы модуля предполагает проведение учебной и производственной практики (по профилю специальности) в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся: государственные, муниципальные учреждения города Глазова и близлежащих районов: Ярского, Глазовского, Бalezинского, Дебесского, Красногорского, Юкаменского. а также в образовательной организации.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля *«Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем»* является освоение междисциплинарных курсов для получения первичных профессиональных навыков в рамках данного профессионального модуля.

При изучении программы модуля с обучающимися проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой, так и индивидуально. Необходимо организовать самостоятельную работу обучающихся в лаборатории с использованием мультимедийных пособий для самостоятельного обучения.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля, и опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы. Преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года, а также курсы повышения квалификации по сопровождению обучающихся с инвалидностью не реже 1 раза в три года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Преподаватели: высшее профессиональное образование по профилю и опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

Руководители практики - представители организации, на базе которой проводится практика: специалисты государственных, муниципальных учреждений, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Процедуры текущей, промежуточной и итоговой оценки результатов усвоения основной образовательной программы требуют внесения изменений в соответствии с особыми образовательными потребностями обучающихся с НОДА и связанными с ними объективными трудностями. Данные изменения включают:

- организацию и проведение аттестационных мероприятий в индивидуальной форме (в соответствии с рекомендациями психолого-педагогического консилиума образовательной организации с учетом особых образовательных потребностей обучающегося и имеющихся ограничений);
- изменение временного режима, предусмотренного процедурой аттестационных испытаний (оценочных, контрольных работ), в зависимости от индивидуальных психофизических особенностей и имеющихся ограничений у обучающихся с НОДА (в соответствии с рекомендациями психолого-педагогического консилиума), включая увеличение времени, предоставление возможности для отдыха и другие необходимые мероприятия;
- адаптацию предлагаемого обучающемуся тестового (контрольно-оценочного) материала;
- специальную психолого-педагогическую помощь обучающимся с двигательной патологией (на этапах принятия, выполнения учебного задания и контроля результативности), дозируемую исходя из индивидуальных особенностей здоровья обучающегося с двигательными нарушениями и имеющихся ограничений, направленную на создание и поддержание эмоционального комфортного климата во время проведения оценочных мероприятий.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Раздел модуля 1. Анализ и проектирование программных решений</b>		
ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры, указаны использованные стандарты в области документирования; выполнена оценка сложности алгоритма.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры, выполнена оценка сложности алгоритма</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - алгоритм разработан и соответствует заданию.</p>	<p>Практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Курсовая работа.</p> <p>Защита отчетов по практическим (лабораторным) работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p> <p>Экзамен по модулю.</p>
ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - программный модуль разработан по имеющемуся алгоритму в среде разработки на указанном языке программирования методами объектно- ориентированного/ структурного программирования и полностью соответствует техническому заданию, соблюдены и пояснены</p>	<p>Практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Курсовая работа.</p>



	<p>основные этапы разработки; документация на модуль оформлена и соответствует стандартам.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - программный модуль разработан по имеющемуся алгоритму в среде разработки на указанном языке программирования методами объектно-ориентированного/ структурного программирования и практически соответствует техническому заданию с незначительными отклонениями, пояснены основные этапы разработки; документация на модуль оформлена и соответствует стандартам.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - программный модуль разработан по имеющемуся алгоритму в среде разработки методами объектно-ориентированного/ структурного программирования и соответствует техническому заданию; документация на модуль оформлена без существенных отклонений от стандартов.</p>	<p>Защита отчетов по практическим (лабораторным) работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p> <p>Экзамен по модулю.</p>
<b>Раздел модуля 2. Технологии тестирования программных модулей</b>		
ПК 1.3 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - выполнена отладка модуля с использованием инструментария среды проектирования, с пояснением особенностей отладочных классов; сохранены и представлены результаты отладки.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - выполнена отладка модуля с использованием инструментария среды проектирования; сохранены и представлены результаты отладки.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - выполнена отладка модуля, пояснены ее результаты.</p>	<p>Дифзачет в форме собеседования: практическое задание по выполнению отладки предложенного программного модуля.</p> <p>Защита отчетов по практическим (лабораторным) работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p> <p>Экзамен по модулю.</p>
ПК 1.4 Выполнять тестирование программных модулей	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - выполнено тестирование модуля, в том числе с помощью инструментальных средств, и оформлены результаты тестирования в соответствии со стандартами.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - выполнено тестирование модуля, в том числе с помощью инструментальных средств, и оформлены результаты тестирования.</p> <p>выполнено функциональное тестирование, выполнена и представлена оценка тестового покрытия.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - выполнено тестирование модуля и оформлены результаты тестирования.</p>	<p>Дифзачет в форме собеседования: практическое задание по выполнению заданных видов тестирования программного модуля.</p> <p>Защита отчетов по практическим (лабораторным) работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе</p>

		практики.  Экзамен по модулю.
ПК 1.5 Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - определены качественные характеристики программного кода с помощью инструментальных средств; выявлены фрагменты некачественного кода; выполнен рефакторинг на уровнях переменных, функций, классов, алгоритмических структур; проведена оптимизация и подтверждено повышение качества программного кода.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - определены качественные характеристики программного кода с помощью инструментальных средств; выявлены фрагменты некачественного кода; выполнен рефакторинг на нескольких уровнях; проведена оптимизация и выполнена оценка качества полученного программного кода.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - определены качественные характеристики программного кода частично с помощью инструментальных средств; выявлено несколько фрагментов некачественного кода; выполнен рефакторинг на нескольких уровнях; проведена оптимизация и выполнена оценка качества полученного программного кода.</p>	<p>Дифзачет в форме собеседования: практическое задание по оценке качества кода предложенного программного модуля, поиску некачественного программного кода, его анализу, оптимизации методами рефакторинга.</p> <p>Защита отчетов по практическим (лабораторным) работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p> <p>Экзамен по модулю.</p>
<b>Раздел модуля 3. Технологии разработки мобильных приложений</b>		
ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - программный модуль разработан по имеющемуся алгоритму в среде разработки на указанном языке программирования методами объектно- ориентированного/ структурного программирования и полностью соответствует техническому заданию, соблюдены и пояснены основные этапы разработки; документация на модуль оформлена и соответствует стандартам.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - программный модуль разработан по имеющемуся алгоритму в среде разработки на указанном языке программирования методами объектно- ориентированного/ структурного программирования и практически соответствует техническому заданию с незначительными отклонениями, пояснены основные этапы разработки; документация на модуль оформлена и соответствует стандартам.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - программный модуль разработан по имеющемуся алгоритму в среде разработки на указанном языке программирования методами объектно-</p>	<p>Дифзачет в форме собеседования: практическое задание по разработке программного модуля в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Защита отчетов по практическим (лабораторным) работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p> <p>Экзамен по модулю.</p>

	ориентированного/ структурного программирования и соответствует техническому заданию; документация на модуль оформлена без существенных отклонений от стандартов.	
ПК 1.6 Разрабатывать модули программного обеспечения для мобильных платформ.	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - разработан модуль для заданного мобильного устройства с соблюдением основных этапов разработки на одном из современных языков программирования; при проверке работоспособности модуля на устройстве или эмуляторе установлено его соответствие спецификации.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - разработан модуль для заданного мобильного устройства с учетом основных этапов разработки на одном из современных языков программирования; при проверке работоспособности модуля на устройстве или эмуляторе установлено соответствие выполняемых функций спецификации с незначительными отклонениями.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - разработан модуль для заданного мобильного устройства на одном из современных языков программирования; при проверке работоспособности модуля на устройстве или эмуляторе установлено соответствие основных выполняемых функций спецификации.</p>	<p>Дифзачет в форме собеседования: практическое задание по созданию модуля для заданного мобильного устройства на основе спецификации.</p> <p>Защита отчетов по практическим (лабораторным) работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p> <p>Экзамен по модулю.</p>
<b>Раздел модуля 4. Системное программирование</b>		
ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - программный модуль разработан по имеющемуся алгоритму в среде разработки на указанном языке программирования методами объектно- ориентированного/ структурного программирования и полностью соответствует техническому заданию, соблюдены и пояснены основные этапы разработки; документация на модуль оформлена и соответствует стандартам.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - программный модуль разработан по имеющемуся алгоритму в среде разработки на указанном языке программирования методами объектно- ориентированного/ структурного программирования и практически соответствует техническому заданию с незначительными отклонениями, пояснены основные этапы разработки; документация на модуль оформлена и соответствует стандартам.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - программный модуль разработан по имеющемуся алгоритму в среде разработки на указанном языке программирования методами объектно- ориентированного/ структурного</p>	<p>Дифзачет в форме собеседования: практическое задание по разработке программного модуля в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Защита отчетов по практическим (лабораторным) работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p> <p>Экзамен по модулю.</p>

	программирования и соответствует техническому заданию; документация на модуль оформлена без существенных отклонений от стандартов.	
ПК 1.3 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - выполнена отладка модуля (с пояснением особенностей отладочных классов; сохранены и представлены результаты отладки.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> - выполнена отладка модуля с использованием инструментария среды проектирования) сохранены и представлены результаты отладки.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - выполнена отладка модуля, пояснены ее результаты.</p>	<p>Дифзачет в форме собеседования: практическое задание по выполнению отладки предложенного программного модуля.</p> <p>Защита отчетов по практическим (лабораторным) работам.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p> <p>Экзамен по модулю.</p>

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументирует свой выбор в профессиональном самоопределении;</li> <li>- определяет социальную значимость профессиональной деятельности;</li> <li>- выполняет самоанализ профессиональной пригодности;</li> <li>- определяет основные виды деятельности на рабочем месте и необходимые орудия труда;</li> <li>- определяет перспективы развития в профессиональной сфере;</li> <li>- определяет положительные и отрицательные стороны профессии;</li> <li>- определяет ближайшие и конечные жизненные цели в профессиональной деятельности;</li> <li>- определяет пути реализации жизненных планов;</li> <li>- участвует в мероприятиях, способствующих профессиональному развитию;</li> <li>- определяет перспективы трудоустройства.</li> </ul>	<p>Анализ и оценка преподавателем документов учебной и производственной практики студентов.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем решения профессиональных задач.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем выполнения практического задания.</p>
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделяет профессионально-значимую информацию (в рамках своей профессии);</li> <li>- выделяет перечень проблемных вопросов, информацией по которым не владеет;</li> <li>- задает вопросы, указывающие на отсутствие информации, необходимой для решения задачи;</li> <li>- пользуется разнообразной справочной литературой,</li> </ul>	Оценка преподавателем выполнения заданий самостоятельной работы (изучение, конспектирование, реферирование, аннотирование, курсовая работа, дипломный проект).

	<p>электронными ресурсами и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находит в тексте запрашиваемую информацию (определение, данные и т.п.);</li> <li>- сопоставляет информацию из различных источников;</li> <li>- определяет соответствие информации поставленной задаче;</li> <li>- классифицирует и обобщает информацию;</li> <li>- оценивает полноту и достоверность информации;</li> <li>- использует различные источники, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач;</li> <li>- осуществляет поиск информации в сети интернет и различных электронных носителях</li> <li>- извлекает информацию с электронных носителей;</li> <li>- использует средства ИТ для обработки и хранения информации;</li> <li>- представляет информацию в различных формах с использованием разнообразного программного обеспечения;</li> <li>- создает презентации в различных формах.</li> </ul>	<p>Анализ и оценка преподавателем документов учебной и производственной практики студентов.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем решения профессиональных задач с использованием ИТ.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем выполнения практического задания с использованием ИТ.</p>
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ставит цели выполнения деятельности в соответствии с заданием;</li> <li>- находит способы реализации самостоятельной деятельности;</li> <li>- выстраивает план (программу) деятельности;</li> <li>- подбирает ресурсы (инструмент, информацию и т.п.) необходимые для организации деятельности;</li> <li>- организует рабочее место.</li> </ul>	<p>Оценка преподавателем выполнения заданий самостоятельной работы (изучение, конспектирование, реферирование, аннотирование, курсовая работа, дипломный проект.</p> <p>Анализ и оценка преподавателем документов учебной и производственной практики студентов.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем решения профессиональных задач.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем выполнения практического</p>

		<p>задания.</p> <p>Анализ и оценка преподавателем рефлексии, самооценки учебной деятельности студентов.</p>
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливает позитивный стиль общения;</li> <li>- выбирает стиль общения в соответствии с ситуацией;</li> <li>- признает чужое мнение;</li> <li>- грамотно и этично выражает мысли;</li> <li>- отстаивает собственное мнение в соответствии с ситуацией;</li> <li>- принимает критику;</li> <li>- формулирует и аргументирует свою позицию;</li> <li>- соблюдает официальный стиль при оформлении документов;</li> <li>- выполняет письменные и устные рекомендации;</li> <li>- способен к эмпатии;</li> <li>- включается в коллективное обсуждение рабочей ситуации;</li> <li>- взаимодействует с обучающимися, преподавателями в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик.</li> </ul>	<p>Наблюдение, оценка преподавателем решения профессиональных задач.</p> <p>Характеристика руководителей производственной практики на студента.</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственных языках Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует грамотность устной и письменной речи;</li> <li>- ясность формулирования и изложения мыслей.</li> </ul>	<p>Оценка преподавателем выполнения заданий самостоятельной работы (изучение, конспектирование, реферирование, аннотирование, курсовая работа, дипломный проект).</p> <p>Анализ и оценка преподавателем документов учебной и производственной практики (отчеты) студентов.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем решения профессиональных задач.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем выполнения</p>

		практического задания.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик.</li> </ul>	<p>Анализ и оценка преподавателем документов учебной производственной практики студентов.</p> <p>Анализ и оценка преподавателем рефлексии, самооценки учебной деятельности студентов.</p>
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</li> <li>- демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Анализ и оценка преподавателем документов учебной и производственной практики студентов.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем решения профессиональных задач.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем выполнения практического задания.</p>
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Наблюдение, оценка преподавателем занятий по физической культуре.</p> <p>Посещение спортивных секций. Участие в спортивно-массовых мероприятиях.</p>
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</li> </ul>	<p>Анализ и оценка преподавателем документов учебной и производственной практики студентов.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем решения профессиональных задач.</p> <p>Наблюдение, оценка преподавателем выполнения практического задания.</p>

Формы текущего контроля, промежуточной аттестации и поститоговый контроль для лиц с нарушениями функций ОДА устанавливаются с учетом их психофизиологических особенностей. При необходимости все виды аттестации проходит в несколько этапов.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения индивидуальных работ и домашних заданий, или в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; формировании действия с должной мерой обобщения, освоения и т.д.

Формы и сроки проведения промежуточного контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата формами текущего контроля, промежуточной аттестации и поститогового контроля используются (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- устный ответ;
- письменный ответ;
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении всех форм контроля учитываются психофизическое развитие и ограничения здоровья. Время выполнения заданий для лиц с нарушениями функций ОДА может быть увеличено, но не более чем на 30 минут.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата материалы ко всем видам аттестации предъявляться (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

#### **Рекомендуемые формы контроля и оценки результатов обучения лиц с нарушением функций ОДА:**

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Оценка планируемых результатов обучения осуществляется с учетом индивидуальных возможностей каждого обучающегося с НОДА. Необходимо учитывать такие индивидуальные особенности их развития: нарушения общей моторики и функциональных возможностей кистей, и пальцев рук, речи, наличие сопутствующих нарушений, недостаточность пространственных представлений, несформированность зрительно-моторной координации. При оценке ответа необходимо обязательно учитывать выше перечисленные особенности обучающихся с НОДА и ни в коем случае не снижать отметки за медлительность, неточность



движений, недостаточную интонационную выразительность, замедленный темп и отсутствие плавности, скандированность, и т. д. Для более адекватной оценки необходимо соблюдать индивидуальный, дифференцированный подход при проверке знаний. Форма устного опроса при низком качестве устной экспрессивной речи обучающихся необходимо заменять письменными формами.