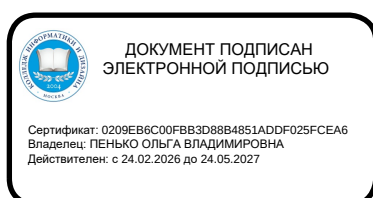




**Автономная некоммерческая организация  
Профессиональная образовательная организация  
«КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАТИКИ И ДИЗАЙНА»  
(АНО ПОО «Колледж информатики и дизайна»)**

109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д.32, стр. 16, комн.301  
ИНН 9723269190, КПП 772301001, ОГРН 1267700052620  
тел. 8(495)774-72-74, 8(495)222-54-55  
официальный сайт [kid-spo.ru](http://kid-spo.ru)

**Приложение 4**  
к ОП СПО по специальности  
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением



**Утверждаю**  
Директор АНО ПОО  
«Колледж информатики и дизайна»  
О.В. Пенько  
13 мая 2026г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения  
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ПО  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением  
на базе основного общего образования**

Форма обучения \_\_\_\_\_ **очная** \_\_\_\_\_  
(очная, заочная, очно-заочная)

Москва, 2026

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **09.02.11 ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24.02.2025 г. N 138.

Организация-разработчик: АНО ПОО «Колледж информатики и дизайна»

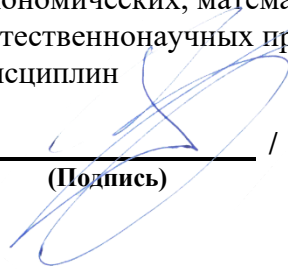
## ОДОБРЕНА

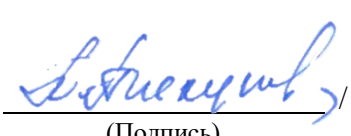
Предметно-цикловой комиссией  
общих гуманитарных и социально-  
экономических, математических и общих  
естественнонаучных, профессиональных  
дисциплин

Протокол № 8  
от « 29 » апреля 20 26 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии  
общих гуманитарных и социально-  
экономических, математических и общих  
естественнонаучных профессиональных  
дисциплин

Заместитель директора по учебно-  
методической работе

  
\_\_\_\_\_  
(Подпись) / В.В. Гаах  
(Ф.И.О.)

  
\_\_\_\_\_  
(Подпись) / П.В. Пискунова  
(Ф.И.О.)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

| <b>Название разделов</b>                                          | <b>стр.</b> |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Паспорт программы профессионального модуля                     | 4           |
| 2. Результаты освоения профессионального модуля                   | 6           |
| 3 Структура и содержание профессионального модуля                 | 8           |
| 4 Условия реализации профессионального модуля                     | 23          |
| 5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля | 28          |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) – является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области информатики и вычислительной техники при наличии основного общего и среднего (полного) общего образования.

### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **владеть навыками:**

- Н1. Разрабатывать требования к программному обеспечению;
- Н2. Разрабатывать код программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модуля;
- Н3. Использовать инструментальные средства на этапе отладки программного продукта;
- Н4. Интеграция модулей в программное обеспечение;
- Н5. Отладка программных модулей;
- Н6. Проводить тестирование программного модуля по определенному сценарию;
- Н7. Разрабатывать техническую документацию на программные модули.

#### **уметь:**

- У1. Осуществлять разработку кода программного модуля на языках высокого уровня.
- У2. Создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль.

- У3. Выполнять отладку и тестирование программы на уровне модуля.
- У4. Выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода.
- У5. Оформлять документацию на программные средства.
- У6. Использовать выбранную систему контроля версий;
- У7. Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества.
- У8. Формализовать требования к программному обеспечению в виде схем, диаграмм
- У9. Применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, создания программных интерфейсов
- У10. Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей

**знать:**

- 31. Основные этапы разработки программного обеспечения.
- 32. Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования.
- 33. Способы оптимизации и приемы рефакторинга.
- 34. Основные принципы отладки и тестирования программных продуктов.
- 35. Модели процесса разработки программного обеспечения;
- 36. Основные подходы к интегрированию программных модулей;
- 37. Основы верификации и аттестации программного обеспечения
- 38. Технология работы с системой контроля версий
- 39. Графические нотации, предназначенные для формализации и описания бизнес-процессов, функциональных требований к программному обеспечению

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля**

| <b>Вид учебной деятельности</b>      | <b>Объем часов</b> |
|--------------------------------------|--------------------|
| Всего объем образовательной нагрузки | 1010               |
| в том числе:                         |                    |
| всего по дисциплинам и МДК           | 902                |
| учебная практика                     | 108                |

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| производственная практика        | 144               |
| консультации                     | 12                |
| промежуточная аттестация         | 20                |
| Самостоятельная работа           | 82                |
| Промежуточная аттестация в форме | Экзамен по модулю |

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Разработка и интеграция модулей программного обеспечения, в том числе профессиональными (ПК), указанными в ФГОС по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением:

| Код     | Наименование                                                                |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.1. | Проектировать модули программного обеспечения.                              |
| ПК 2.2. | Разрабатывать модули программного обеспечения.                              |
| ПК 2.3  | Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения.        |
| ПК 2.4  | Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения.                  |
| ПК 2.5. | Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения. |

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

| Код    | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.                                                                                                                                                                                  |
| ОК 02. | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.                                                                                                                       |
| ОК 03. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.                                                |
| ОК 04. | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.                                                                                                                                                                                                                     |
| ОК 05. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.                                                                                                                              |
| ОК 06. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. |

|        |                                                                                                                                                                                          |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 07. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 08. | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.   |
| ОК 09. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.                                                                                                     |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций               | Наименования разделов профессионального модуля         | Всего объем образовательной нагрузки | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем                   |                                      |                                                          |                                 |                |                                             |                   |                               | Самостоятельная работа обучающегося |                                         |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                 |                                                        |                                      | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |                                      |                                                          |                                 | Практика       |                                             | Консультации, час | Промежуточная аттестация, час | Всего, часов                        | в т.ч., курсовая работа (проект), часов |
|                                                 |                                                        |                                      | Всего, часов                                                            | в т.ч. теоретическое обучение, часов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | курсовая работа (проект), часов | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности) |                   |                               |                                     |                                         |
| 1                                               | 2                                                      | 3                                    | 4                                                                       | 5                                    | 6                                                        | 7                               | 8              | 9                                           | 10                | 11                            | 12                                  | 13                                      |
| ПК 2.1, ПК 2.2, ОК 1- 3 ОК 4-9                  | Раздел 1. Разработка программных модулей               | 230                                  | 192                                                                     | 60                                   | 132                                                      |                                 |                |                                             | 2                 | 2                             | 34                                  |                                         |
| ПК 2.4, ПК 2.3, ПК 2.5<br><br>ОК 1- 3<br>ОК 4-9 | Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей | 220                                  | 192                                                                     | 80                                   | 112                                                      |                                 |                |                                             | 2                 | 2                             | 24                                  |                                         |
| ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5<br>ОК 1- 3 ОК 4-9        | Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей | 148                                  | 126                                                                     | 68                                   | 58                                                       |                                 |                |                                             | 2                 | 2                             | 18                                  |                                         |

|                                                 |                                              |             |            |            |            |  |            |            |           |           |           |  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|--|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--|
| ПК 2.1,<br><br>ПК 2.2, ПК 2.5<br>ОК 1- 3 ОК 4-9 | Раздел 4.<br>Математическое<br>моделирование | <b>80</b>   | 76         | 38         | 38         |  |            |            | 2         | 2         |           |  |
| ПК 2.1,<br><br>ПК 2.2, ПК 2.5<br>ОК 1- 3 ОК 4-9 | Раздел 5.<br>Численные методы                | <b>74</b>   | 64         |            |            |  |            |            | 2         | 2         | 6         |  |
| ПК 2.1 - ПК 2.5,<br>ОК 1- 3<br>ОК 4-9           | Учебная практика                             | <b>108</b>  | 108        |            |            |  | 108        |            |           |           |           |  |
| ПК 2.1 -<br>ПК 2.5,<br>ОК 1- 3<br>ОК 4-9        | Производственная<br>практика                 | <b>144</b>  | 144        |            |            |  |            | 144        |           |           |           |  |
|                                                 | Экзамен<br>по модулю                         | <b>6</b>    |            |            |            |  |            |            | 2         | 4         |           |  |
|                                                 | <b>Всего:</b>                                | <b>1010</b> | <b>902</b> | <b>122</b> | <b>276</b> |  | <b>108</b> | <b>144</b> | <b>12</b> | <b>14</b> | <b>82</b> |  |

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения

| Наименование разделов и тем ПМ, междисциплинарных курсов (МДК)                                                         | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)                                                                                                                                                                           | Объем учебной нагрузки, в т. ч. в форме практической подготовки, (акад. час.) | Код ПК, ОК                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Разработка программных модулей</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                               |                                       |
| <b>МДК.02.01 Разработка программных модулей</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>230</b>                                                                    |                                       |
| <b>Тема 1.1. Использование принципов объектно-ориентированного программирования при разработке программных модулей</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Модульная архитектура построения приложений. Принципы. Преимущества. Примеры приложений                                                                                                                                                                                 | <b>14</b>                                                                     | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
|                                                                                                                        | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Архитектурные шаблоны, применяемые при разработке программных модулей (MVC, MVVM, MVP)                                                                                                                                                                                  |                                                                               |                                       |
|                                                                                                                        | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Инструменты разработки приложений с модульной архитектурой. Системы контроля версий.                                                                                                                                                                                    |                                                                               |                                       |
|                                                                                                                        | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Работа с библиотеками (применение стандартных библиотек, создание библиотек). Базовые принципы работы с массивами, коллекциями, строками. Работа с датой и временем.                                                                                                    |                                                                               |                                       |
|                                                                                                                        | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Паттерны проектирования: отношения между классами и объектами (наследование, реализация, ассоциация, композиция, агрегация), интерфейсы, абстрактные классы, порождающие паттерны, паттерны поведения, структурные паттерны, поведенческие паттерны, паттерны объектов. |                                                                               |                                       |
|                                                                                                                        | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Система ввода-вывода, средства доступа к файлам и папкам файловой системы, чтения/записи, сжатия потоков и механизмов изолированного хранения.                                                                                                                          |                                                                               |                                       |
|                                                                                                                        | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Работа со строками, регулярными выражениями, кодирование/декодирование текста.                                                                                                                                                                                          |                                                                               |                                       |
|                                                                                                                        | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Асинхронная модель программирования. Пул потоков. Шаблон асинхронного вызова методов. Синхронизация вызывающего потока. Передача и прием специальных данных состояния.                                                                                                  |                                                                               |                                       |
|                                                                                                                        | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Параллельное программирование. Создание задачи. Методы ожидания выполнения задачи. Лямбда-выражения в качестве задачи. Создание продолжения задачи. Возврат значений из задачи. Отмена задачи.                                                                          |                                                                               |                                       |
|                                                                                                                        | <b>Практическое занятие № 1:</b><br>Разработка программных модулей для работы с массивами. Работа через систему контроля версий.                                                                                                                                                                                 | <b>26</b>                                                                     | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |

|                                                                                                 |                                                                                                                                                    |           |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                                                                                 | <b>Практическое занятие № 2:</b>                                                                                                                   |           |                                       |
|                                                                                                 | Разработка программных модулей для работы с коллекциями. Работа через систему контроля версий.                                                     |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Практическое занятие № 3:</b>                                                                                                                   |           |                                       |
|                                                                                                 | Разработка программных модулей для работы с датой и временем. Работа через систему контроля версий.                                                |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Практическое занятие № 4:</b>                                                                                                                   |           |                                       |
|                                                                                                 | Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования. Работа через систему контроля версий.                                    |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Практическое занятие № 5:</b>                                                                                                                   |           |                                       |
|                                                                                                 | Навигация по файловой системе. Чтение и запись файлов. Работа с потоками. Работа с изолированным хранилищем.                                       |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Практическое занятие № 6:</b>                                                                                                                   |           |                                       |
|                                                                                                 | Работа с большими объемами текста. Кодирование и декодирование строк. Построение регулярных выражений. Чтение и запись файлов в разных кодировках. |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Практическое занятие № 7:</b>                                                                                                                   |           |                                       |
|                                                                                                 | Организация асинхронного вызова методов                                                                                                            |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Практическое занятие № 8:</b>                                                                                                                   |           |                                       |
|                                                                                                 | Создание программного модуля, который будет выполнять методы в рамках параллельных задач                                                           |           |                                       |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                    |           |                                       |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                    |           |                                       |
| <b>Тема 1.2. Ключевые алгоритмы и структуры данных для выполнения задач программных модулей</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                              | <b>12</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
|                                                                                                 | Алгоритмы и структуры данных. Оценка сложности алгоритмов. Понятие асимптотической оценки.                                                         |           |                                       |
|                                                                                                 | Большие О-нотации. Временная сложность алгоритма. Пространственная сложность алгоритма.                                                            |           |                                       |
|                                                                                                 | Анализ худшего, лучшего и среднего случаев.                                                                                                        |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                              |           |                                       |
|                                                                                                 | Основные структуры данных (массив, связный список, стек, очередь; операции вставки, поиска и удаления; представление данных в памяти).             |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                              |           |                                       |
|                                                                                                 | Алгоритмы сортировки и поиска. Основы рекурсии: примеры, преимущества и недостатки.                                                                |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                              |           |                                       |
|                                                                                                 | Хеш-таблица и хеш-функция. Коллизии и разрешение коллизий. Методы хеширования и сжатия данных. Эффективность и применение хеш-структур.            |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                              |           |                                       |
|                                                                                                 | Деревья и графы. Представление графов и деревьев. Поиск в глубину и ширину. Минимум затратный путь (алгоритм Дейкстры). Деревья поиска и обхода.   |           |                                       |
|                                                                                                 | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                              |           |                                       |
|                                                                                                 | Жадные алгоритмы и динамическое программирование. Основные идеи динамического программирования.                                                    |           |                                       |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                    |           |                                       |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |                                       |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------|
|                                                   | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Алгоритмы работы с текстовыми данными. Операции над строками. Поиск подстроки (наивный алгоритм поиска, алгоритм Кнута-Морриса-Праката, алгоритм Бойера-Мура). Проблемы на строках (Задача о рюкзаке, редакционное расстояние). Алгоритмы с использованием хеширования (хеш-функции для строк, алгоритм Рабина-Карпа). |    |                                       |
|                                                   | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Кучи и очереди. Очереди с приоритетом и кучи. Куча и ее применение.                                                                                                                                                                                                                                                    |    |                                       |
|                                                   | <b>Практическое занятие № 9:</b><br>Оценка сложности алгоритмов                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 26 | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
|                                                   | <b>Практическое занятие № 10:</b><br>Применение рекурсивных алгоритмов                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |                                       |
|                                                   | <b>Практическое занятие № 11:</b><br>Работа с алгоритмами сортировки и поиска                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |                                       |
|                                                   | <b>Практическое занятие № 12:</b><br>Создание хеш-таблиц и их использование для ускорения поиска данных                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                       |
|                                                   | <b>Практическое занятие № 13:</b><br>Нахождение кратчайших путей в графах с использованием алгоритма Дейкстры                                                                                                                                                                                                                                                   |    |                                       |
|                                                   | <b>Практическое занятие № 14:</b><br>Решение задачи о рюкзаке с использованием метода динамического программирования                                                                                                                                                                                                                                            |    |                                       |
|                                                   | <b>Практическое занятие № 15:</b><br>Реализация строковых алгоритмов                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |                                       |
|                                                   | <b>Практическое занятие № 16:</b><br>Реализация приоритетных очередей для планирования задач                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |                                       |
|                                                   | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Строки и структуры данных (операции с динамическими строками, триальные деревья)                                                                                                                                                                                                                                  | 4  |                                       |
| <b>Тема 1.3.</b><br><b>Проектирование модулей</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Основные принципы проектирования модулей программного обеспечения. Методы анализа требований и способов определения функциональности модуля. Методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества. Декомпозиция задачи на подзадачи. Создание спецификаций модуля.             | 12 | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
|                                                   | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей                                                                                                                                                                                                                    |    |                                       |
|                                                   | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Принципы проектирования классов. Проектирование классов с учётом инкапсуляции. Использование наследования: создание иерархий классов. Полиморфизм: перегрузка методов и интерфейсов.                                                                                                                                   |    |                                       |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                                                                  | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Применение диаграмм классов при проектировании требований к внутренней структуре программного модуля.                                                                                                                                                                                                            |           |                                       |
|                                                                                  | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                       |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие № 17:</b><br>Анализ требований к модулю и определение его функциональности                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>24</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие № 18:</b><br>Создание спецификации программного модуля                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                       |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие № 19:</b><br>Проектирование требований к внутренней структуре программного модуля средствами диаграмм классов. Применение паттернов проектирования                                                                                                                                                                                |           |                                       |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие № 20:</b><br>Проектирование требований к организации компонентов модуля средствами диаграммы компонентов                                                                                                                                                                                                                          |           |                                       |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие № 21:</b><br>Проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами                                                                                                                                                                                                                  |           |                                       |
|                                                                                  | <b>Практическое занятие № 22:</b><br>Анализ и оптимизация проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества                                                                                                                                                                                                                                |           |                                       |
|                                                                                  | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Применение диаграмм компонентов для визуализации организации компонентов проектируемого модуля                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b>  |                                       |
| <b>Тема 1.4. Создание программных модулей для взаимодействия с пользователем</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Виды пользовательского интерфейса (командная строка, графический, речевой). Основные этапы и принципы разработки графического пользовательского интерфейса.                                                                                                                                                      | <b>12</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
|                                                                                  | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Технологии и инструменты разработки графического пользовательского интерфейса.                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                       |
|                                                                                  | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Компоненты графического пользовательского интерфейса. Типы элементов управления. Компоновка элементов управления. События. Обработчики событий.                                                                                                                                                                  |           |                                       |
|                                                                                  | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Работа с окнами. Основные методы работы с окнами. Создание окна: функции и классы. Открытие и закрытие окон. Взаимодействие с окнами (например, передача данных). Примеры валидации (проверка формата ввода). Сообщения об ошибках и уведомления пользователя. Использование регулярных выражений для валидации. |           |                                       |
|                                                                                  | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Многопоточность и асинхронная работа окон. Многопоточность в GUI-приложениях. Проблемы синхронизации потоков. Использование асинхронных вызовов для долго выполняемых операций.                                                                                                                                  |           |                                       |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                             |           |                                       |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                                                      | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Значение стиля в UX/UI дизайне. Основы теории цвета. Работа с цветом и шрифтами. Стилизация.                                                       |           |                                       |
|                                                                      | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Работа с текстом, изображениями. Построение графиков и диаграмм. Библиотеки для построения графиков и диаграмм. Работа с мультимедиа               |           |                                       |
|                                                                      | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                     |           |                                       |
|                                                                      | <b>Практическое занятие № 23:</b><br>Проектирование главного окна приложения с несколькими панелями и элементами управления.                                                                | <b>24</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
|                                                                      | <b>Практическое занятие № 24:</b><br>Разработка модулей многооконного приложения                                                                                                            |           |                                       |
|                                                                      | <b>Практическое занятие № 25:</b><br>Разработка стилей для приложения для улучшения взаимодействия с пользователем                                                                          |           |                                       |
|                                                                      | <b>Практическое занятие № 26:</b><br>Разработка модулей для представления текстовой информации                                                                                              |           |                                       |
|                                                                      | <b>Практическое занятие № 27:</b><br>Разработка модулей для работы с изображениями                                                                                                          |           |                                       |
|                                                                      | <b>Практическое занятие № 28:</b><br>Разработка модулей для представления информации в виде графиков и диаграмм                                                                             |           |                                       |
|                                                                      | <b>Практическое занятие № 29:</b><br>Разработка модулей для работы аудио и видео                                                                                                            |           |                                       |
|                                                                      | <b>Практическое занятие № 30:</b><br>Реализация загрузки данных из интернета в фоновом режиме без блокировки основного потока приложения.                                                   |           |                                       |
|                                                                      | <b>Практическое занятие № 31:</b><br>Разработка формы регистрации с элементами ввода и проверкой корректности введенных данных.                                                             |           |                                       |
|                                                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Работа с мультимедиа                                                                                                                          | <b>4</b>  |                                       |
| <b>Тема 1.5. Создание модулей для взаимодействия с базами данных</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Взаимодействие приложения с базой данных. Технологии доступа к данным. Безопасность при работе с базами данных.                                    | <b>8</b>  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
|                                                                      | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Понятие и преимущества ORM. Концепцией объектно-реляционного отображения и использование ORM-библиотек. Применение ORM для работы с базами данных. |           |                                       |
|                                                                      | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Реализация CRUD-операций в приложении.                                                                                                             |           |                                       |
|                                                                      | <b>Практическое занятие № 32:</b><br>Разработка программных модулей для работы с базами данных                                                                                              | <b>14</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|
|                                                                                                            | <b>Практическое занятие № 33:</b><br>Разработка программных модулей для работы с запросами к базе данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                                       |
|                                                                                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Выполнение запросов к базе данных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>4</b>   |                                       |
| <b>Тема 1.6</b><br><b>Принципы безопасности, производительности и масштабируемости программных модулей</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Основные понятия: безопасность программного обеспечения, производительность модулей, масштабируемость архитектуры. Методы обеспечения безопасности. Факторы, влияющие на производительность. Техники повышения производительности программного обеспечения<br>Масштабируемость: горизонтальная и вертикальная масштабируемость; принципы проектирования для масштабируемости; использование облачных технологий для масштабирования. Метрики безопасности (например, количество уязвимостей). Инструменты для мониторинга производительности. Подходы к нагрузочному тестированию. | <b>12</b>  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
|                                                                                                            | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Понятие оптимизации кода. Основные цели оптимизации: повышение скорости выполнения, снижение потребления памяти, улучшение читаемости и поддержки кода. Методы улучшения алгоритмов. Профилирование и отладка производительности. Специфичные методы оптимизации для разных языков программирования.                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                                       |
|                                                                                                            | <b>Практическое занятие № 34:</b><br>Оптимизация проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>20</b>  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
|                                                                                                            | <b>Практическое занятие № 35:</b><br>Решение задач на оптимизацию алгоритмов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                                       |
|                                                                                                            | <b>Практическое занятие № 36:</b><br>Анализ и мониторинг производительности приложений. Обеспечение производительности и масштабируемости при разработке модулей программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                                       |
|                                                                                                            | <b>Практическое занятие № 37:</b><br>Улучшение производительности модулей посредством выявления и устранения узких мест                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                       |
|                                                                                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Обеспечение безопасности при разработке модулей программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>6</b>   |                                       |
|                                                                                                            | <b>Промежуточная аттестация:</b> 6 семестр диф.зачет, 7 семестр – диф.зачет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>4</b>   |                                       |
|                                                                                                            | Всего часов:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>230</b> |                                       |
|                                                                                                            | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>34</b>  |                                       |
|                                                                                                            | <b>Обязательная аудиторная нагрузка</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>192</b> |                                       |
|                                                                                                            | <b>В т.ч. Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>132</b> |                                       |
|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            | 16                                    |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                       |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| <b>Раздел 2. Осуществление интеграции программных модулей</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                       |
| <b>МДК.02.02 Осуществление интеграции программных модулей</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>220</b> |                                       |
| <b>Тема 2.1.<br/>Основы интеграции<br/>программных модулей</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Разработка REST API. Клиент-серверное взаимодействие. Особенности передачи информации по HTTP протоколу. Структура HTTP запроса. HTTP методы: GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. HTTP заголовки. Тело запроса. | <b>20</b>  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5 |
|                                                                | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Маршрутизация запросов. Группировка маршрутов. Статические ресурсы.                                                                                                                                        |            |                                       |
|                                                                | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Обработка запросов пользователя. Path, Query параметры. Обработка содержимого body: raw, objects, forms, multipart. Валидация данных.                                                                      |            |                                       |
|                                                                | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Формирование и отправка ответов: object, file. Параметры ответов: статус код, тип содержимого, заголовки, cookies. Перенаправления. Сериализация/десериализация объектов.                                  |            |                                       |
|                                                                | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Создание и управление фоновыми задачами.                                                                                                                                                                   |            |                                       |
|                                                                | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Аутентификация и авторизация. OAuth, JWT, forms. Сессии. Ролевое разграничение доступа к ресурсам.                                                                                                         |            |                                       |
|                                                                | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Разработка WebSocket API. Взаимодействие клиента и сервера по WebSocket протоколу. Настройки соединения. Открытие и закрытие соединения. Передача сообщения серверу.                                       |            |                                       |
|                                                                | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Разработка микросервисов.                                                                                                                                                                                  |            |                                       |
|                                                                | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Синхронное (REST, gRPC) и асинхронное (брокеры сообщений) взаимодействие между микросервисами.                                                                                                             |            |                                       |
|                                                                | <b>Практическое занятие № 1:</b><br>Создание клиентского приложения для работы с публичным API                                                                                                                                                      | <b>28</b>  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5 |
|                                                                | <b>Практическое занятие № 2:</b><br>Создание REST API приложения с реализацией: добавления, удаления, изменения и создания данных (от 3 - 4 сущностей)                                                                                              |            |                                       |
|                                                                | <b>Практическое занятие № 3:</b><br>Расширение функционала REST API приложения: работа с удаленным источником данных                                                                                                                                |            |                                       |
|                                                                | <b>Практическое занятие № 4:</b><br>Расширение функционала REST API приложения: работа со статическими изображениями                                                                                                                                |            |                                       |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------|
|                                                           | (ресурсами) - загрузка, передача, удаление.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                             |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 5:</b><br>Расширение функционала REST API приложения: обработка path и query параметров                                                                                                                                                                                                                                     |           |                                             |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 6:</b><br>Расширение функционала REST API приложения: обработка ошибок, передача сообщений об ошибке пользователю                                                                                                                                                                                                           |           |                                             |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 7:</b><br>Расширение функционала REST API приложения: валидация полученных данных                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                             |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 8:</b><br>Расширение функционала REST API приложения: добавление фоновых задач                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                             |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 9:</b><br>Расширение функционала REST API приложения: добавление аутентификации и авторизации, создание ролевой системы                                                                                                                                                                                                     |           |                                             |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 10:</b><br>Создание клиентского приложения для работы с публичным WebSocket.                                                                                                                                                                                                                                                |           |                                             |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 11:</b><br>Создание серверного приложения для работы по websocket протоколу.                                                                                                                                                                                                                                                |           |                                             |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 12:</b><br>Создание микросервисного приложения с взаимодействием по REST                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                                             |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 13:</b><br>Создание микросервисного приложения с взаимодействием по gRPC                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                                             |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 14:</b><br>Создание микросервисного приложения с взаимодействием через брокера приложений (consumer, producer)                                                                                                                                                                                                              |           |                                             |
|                                                           | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Микросервисная и монолитная архитектура.                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b>  |                                             |
| Тема 2.2. Управление и мониторинг интегрированной системы | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Настройка конфигурации и сборки приложения.<br>Логирование событий. Конфигурация логирования. Уровни логирования. Логирование в файлы различного формат.<br>Мониторинг приложения: нагрузка, ошибки, сбор статистики. Внедрение сборщика метрик.<br>Инструменты контейнеризации. Контейнеризация приложения. | <b>20</b> | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3,<br>ПК 2.5 |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 15:</b><br>Настроить конфигурацию rest api приложения (порт, хост, данные для подключения к источнику данных, приватные ключи).                                                                                                                                                                                             | <b>20</b> | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3,<br>ПК 2.5 |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 16:</b><br>Внедрить логирование в rest api приложение.                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                             |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                            |            |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|
|                                                                         | <b>Практическое занятие № 17:</b><br>Упаковка rest api приложения в контейнер и доставка на другое устройство                                                                              |            |                                       |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Средства доставки и средства развертывания решения.                                                                                           | <b>4</b>   |                                       |
| <b>Тема 2.3. Безопасность при интеграции</b>                            | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Протоколы с использованием безопасного соединения: HTTPS, WSS (WebSocket Secure).                                                                 | <b>20</b>  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5 |
|                                                                         | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Предотвращение угроз безопасности: SQL инъекции, CSRF, XSS. Хеширование чувствительных данных, применение алгоритмов хеширования паролей с солью. |            |                                       |
|                                                                         | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Анализ уязвимостей. Регулярные аудиты безопасности.                                                                                               |            |                                       |
|                                                                         | <b>Практическое занятие № 18:</b><br>Добавление SSL сертификата в приложение                                                                                                               | <b>18</b>  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5 |
|                                                                         | <b>Практическое занятие № 19:</b><br>Настройка конфигурации безопасности приложения                                                                                                        |            |                                       |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Применение лучших практик защиты информации.                                                                                                 | <b>4</b>   |                                       |
| <b>Тема 2.4. Оптимизация и масштабируемость интегрированных решений</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Масштабирование интегрированных решений. Горизонтальное и вертикальное масштабирование.                                                           | <b>22</b>  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.5 |
|                                                                         | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Оптимизации производительности. Кэширование данных.                                                                                               |            |                                       |
|                                                                         | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Профилирование кода. Уменьшение времени отклика.                                                                                                  |            |                                       |
|                                                                         | <b>Практическое занятие № 20:</b><br>Реализация кэширования данных в rest api приложение                                                                                                   | <b>16</b>  |                                       |
|                                                                         | <b>Практическое занятие № 21:</b><br>Оптимизация производительности rest api через профилирование                                                                                          |            |                                       |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Оптимизация запросов к базам данных.                                                                                                         | <b>6</b>   |                                       |
|                                                                         | <b>Промежуточная аттестация: 6 семестр – диф.зачет, 7 семестр – диф.зачет.</b>                                                                                                             | <b>4</b>   |                                       |
|                                                                         | Всего часов:                                                                                                                                                                               | <b>192</b> |                                       |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                              | <b>24</b>  |                                       |
|                                                                         | <b>В т.ч. Практические занятия</b>                                                                                                                                                         | <b>112</b> |                                       |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                                  |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------|
| <b>Раздел 3. Поддержка и тестирование программных модулей</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                                  |
| <b>МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>148</b> |                                  |
| <b>Тема 3.1.<br/>Качество<br/>программного<br/>обеспечения</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной; динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей.                                                                      | <b>6</b>   | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества.                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                  |
|                                                                | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                  |
|                                                                | <b>Практическое занятие № 1:</b><br>Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>6</b>   | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                | <b>Практическое занятие № 2:</b><br>Использование статического анализа кода для выявления дефектов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                                  |
|                                                                | <b>Практическое занятие № 3:</b><br>Разработка и применение процессов обеспечения качества в жизненном цикле разработки программных модулей                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |                                  |
|                                                                | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Практические аспекты повышения качества.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>   |                                  |
| <b>Тема 3.2.<br/>Отладка<br/>программного модуля</b>           | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Понятие отладки. Понятия ошибки, дефекта, сбоя, отказа. Типы ошибок. Инструменты для отладки. Процесс пошаговой отладки (установка точек останова, шаг за шагом выполнение кода, просмотр состояния переменных, выполнение отдельных частей кода). Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок). | <b>4</b>   | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                  |
|                                                                | <b>Практическое занятие № 4:</b><br>Разработка стратегии отладки и исправление ошибок в программном обеспечении                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>   | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                | <b>Практическое занятие № 5:</b><br>Код-ревью и парное программирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                  |
|                                                                | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Документирование процесса отладки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>2</b>   |                                  |
| <b>Тема 3.3.</b>                                               | <b>Содержание учебного материала:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b>   | 20                               |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------|
| <b>Обработка исключений</b>                           | Понятие исключения. Типы исключений. Механизм обработки исключений. Логика работы с исключениями. Методы отладки кода с использованием исключений и логирования.                                                                                                                                                                                                                                                              |           | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                       | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                                  |
|                                                       | <b>Практическое занятие № 6:</b><br>Основные конструкции для обработки исключительных ситуаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>6</b>  | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                       | <b>Практическое занятие № 7:</b><br>Практическое использование исключений в реальной задаче                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                  |
|                                                       | <b>Практическое занятие № 8:</b><br>Обработка ошибок и исключение в RESTful API                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                  |
|                                                       | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Методы отладки кода с использованием логирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>  |                                  |
| <b>Тема 3.4.<br/>Тестирование программных модулей</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Понятие процесса тестирования программного обеспечения. Этапы процесса тестирования программного обеспечения. техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования<br>Модель работы с дефектами. Принципы работы в системе контроля дефектов.<br>Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование). | <b>6</b>  | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                       | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)<br>Тестирование по белому ящику. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.<br>Тестирование по белому ящику. Метод комбинаторного покрытия условий.                                                  |           |                                  |
|                                                       | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.<br>Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.<br>Модульные тесты. Тестирование интеграции.                                                                                                                                                                                                               |           |                                  |
|                                                       | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                                  |
|                                                       | <b>Практическое занятие № 9:</b><br>Анализ требований к программному обеспечению и составление планов тестирования. Использование систем контроля дефектов программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                           | <b>24</b> | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                       | <b>Практическое занятие № 10:</b><br>Тестирование методами белого ящика. Метод покрытия операторов. Метод покрытия условий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                  |
|                                                       | <b>Практическое занятие № 11:</b><br>Тестирование методами белого ящика. Метод комбинаторного покрытия условий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                  |
|                                                       | <b>Практическое занятие № 12:</b><br>Тестирование по черному ящику. Метод классов эквивалентности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                  |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                                  |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|
|                                                | <b>Практическое занятие № 13:</b><br>Тестирование по черному ящику. Метод граничных значений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                  |
|                                                | <b>Практическое занятие № 14:</b><br>Тестирование по черному ящику. Анализ причинно-следственных связей.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                                  |
|                                                | <b>Практическое занятие № 15:</b><br>Разработка модульных тестов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                  |
|                                                | <b>Практическое занятие № 16:</b><br>Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности.                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                  |
|                                                | <b>Практическое занятие № 17:</b><br>Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                                  |
|                                                | <b>Практическое занятие № 18:</b><br>Разработка модульных тестов для проверки коллекций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                                  |
|                                                | <b>Практическое занятие № 19:</b><br>Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                                  |
|                                                | <b>Практическое занятие № 20:</b><br>Тестирование RESTful API                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                  |
|                                                | <b>Практическое занятие № 21:</b><br>Тестирование производительности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                                  |
|                                                | <b>Практическое занятие № 22:</b><br>Разработка через тестирование.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                  |
|                                                | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Методы и инструменты для тестирования интегрированных решений.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b> |                                  |
| <b>Тема 3.5. Поддержка программных модулей</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.<br>Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода | <b>4</b> | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария.                                                                                                                    |          |                                  |
|                                                | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                                  |
|                                                | <b>Практическое занятие № 23:</b><br>Разработка документации на программное обеспечение в соответствии со стандартами. Ведение журнала изменений и фиксация обновления программных модулей.                                                                                                                                                                                                   | <b>6</b> | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5 |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------|
|                                                                                                    | <b>Практическое занятие № 24:</b><br>Ревьюирование, рефакторинг и оптимизация кода.                                                                                                                                                                                               |            |                                                     |
|                                                                                                    | <b>Практическое занятие № 25:</b><br>Разработка Программы и методики испытаний.                                                                                                                                                                                                   |            |                                                     |
|                                                                                                    | <b>Практическое занятие № 26:</b><br>Создание спецификаций API                                                                                                                                                                                                                    |            |                                                     |
|                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Отчет о дефектах.                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b>   | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.4, ПК 2.5                    |
|                                                                                                    | <b>Промежуточная аттестация:</b> 6 семестр – диф.зачет, 7 семестр – диф.зачет                                                                                                                                                                                                     | <b>4</b>   |                                                     |
|                                                                                                    | Всего часов:                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>148</b> |                                                     |
|                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>18</b>  |                                                     |
|                                                                                                    | <b>Обязательная аудиторная нагрузка</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>126</b> |                                                     |
|                                                                                                    | <b>В т.ч. Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                | <b>58</b>  |                                                     |
| <b>Раздел 4. Математическое моделирование</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                                                     |
| <b>МДК.02.04 Математическое моделирование</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>80</b>  |                                                     |
| <b>Тема 4.1.</b><br><b>Математическое моделирование как методология решения практических задач</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Понятие модели. Классификация моделей. Понятие математической модели. Типы математических моделей. Принципы построения математических моделей.                                                                                           | <b>2</b>   | ОК.01 –<br>ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3,<br>ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                                    | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                           |            |                                                     |
|                                                                                                    | <b>Практическое занятие № 1:</b><br>Построение простейших математических моделей                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>   | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2,<br>ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5    |
|                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Основные этапы математического моделирования.                                                                                                                                                                                       |            | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.4,<br>ПК 2.5                    |
| <b>Тема 4.2.</b><br><b>Линейное программирование</b>                                               | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Каноническая задача линейного программирования. Основные определения. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Транспортная задача. Задача о назначениях. | <b>4</b>   | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2,<br>ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5    |
|                                                                                                    | <b>В том числе практических и занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                         |            |                                                     |
|                                                                                                    | <b>Практическое занятие № 2:</b><br>Решение задач линейного программирования симплексным методом                                                                                                                                                                                  | <b>14</b>  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2,<br>ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5    |
|                                                                                                    | <b>Практическое занятие № 3:</b><br>Решение транспортной задачи                                                                                                                                                                                                                   |            |                                                     |

|                                                           |                                                                                                                                                                   |          |                                               |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------|
|                                                           | <b>Практическое занятие № 4:</b><br>Решение задачи о назначениях                                                                                                  |          |                                               |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 5:</b><br>Применение инструментальных средств для решения задач линейного программирования                                              |          |                                               |
|                                                           | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Целочисленное программирование.                                                                                     |          |                                               |
| <b>Тема 4.3. Нелинейное программирование</b>              | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования.          | <b>2</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                           | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                           |          |                                               |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 6:</b><br>Решение задач нелинейного программирования                                                                                    | <b>2</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
| <b>Тема 4.4. Динамическое программирование</b>            | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Основные понятия и определения динамического программирования. Задачи, решаемые методами динамического программирования: | <b>2</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                           | <b>В том числе практических и занятий</b>                                                                                                                         |          |                                               |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 7:</b><br>Решение задач оптимального распределения ресурсов, о замене оборудования                                                      | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 8:</b><br>Решение задач определения оптимального пути, оптимального резервирования                                                      |          |                                               |
|                                                           | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Задачи, решаемые методами динамического программирования:                                                            |          |                                               |
| <b>Тема 4.5. Сетевые методы планирования и управления</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Основные понятия и определения теории графов. Нахождение кратчайшего пути. Дерево решений. Сетевые графики.              | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                           | <b>В том числе практических и занятий</b>                                                                                                                         |          |                                               |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 9:</b><br>Решение задач на применение методов сетевого планирования                                                                     | <b>4</b> |                                               |
|                                                           | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Расчет временных параметров                                                                                          |          |                                               |
| <b>Тема 4.6. Системы массового обслуживания</b>           | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Марковский случайный процесс. Системы массового обслуживания: основные понятия, классификация.                           | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                           | <b>В том числе практических и занятий</b>                                                                                                                         |          |                                               |
|                                                           | <b>Практическое занятие № 10:</b>                                                                                                                                 | <b>2</b> |                                               |

24

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                   |    |                                               |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------|
|                                                     | Расчет характеристик простейших систем массового обслуживания                                                                                                                                                     |    |                                               |
|                                                     | Самостоятельная работа обучающихся<br>Схема гибели и размножения                                                                                                                                                  |    |                                               |
| Тема 4.7.<br>Теория игр                             | Содержание учебного материала:<br>Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Матричные игры. Биматричные игры.<br>Игры в развернутой форме                                                         | 4  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                     | В том числе практических и лабораторных занятий                                                                                                                                                                   |    |                                               |
|                                                     | Практическое занятие № 11:<br>Решение игровых задач с нулевой суммой.                                                                                                                                             | 4  |                                               |
|                                                     | Практическое занятие № 12:<br>Решение задач в развернутой форме                                                                                                                                                   |    |                                               |
| Тема 4.8.<br>Имитационное моделирование             | Содержание учебного материала:<br>Основные понятия имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Методы имитационного моделирования. Инструментальные средства имитационного моделирования           | 2  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                     | В том числе практических и занятий                                                                                                                                                                                |    |                                               |
|                                                     | Практическое занятие № 13:<br>Разработка простейшей имитационной модели                                                                                                                                           | 4  |                                               |
|                                                     | Практическое занятие № 14:<br>Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования                                                                                                           |    |                                               |
|                                                     | Промежуточная аттестация: 4 семестр – диф.зачет                                                                                                                                                                   | 4  |                                               |
|                                                     | Всего часов:                                                                                                                                                                                                      | 80 |                                               |
|                                                     | Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                            |    |                                               |
|                                                     | Обязательная аудиторная нагрузка                                                                                                                                                                                  | 76 |                                               |
|                                                     | В т.ч. Практические занятия                                                                                                                                                                                       | 38 |                                               |
| Раздел 5. Численные методы                          |                                                                                                                                                                                                                   |    |                                               |
| МДК.02.05 Численные методы                          |                                                                                                                                                                                                                   | 74 |                                               |
| Тема 5.1.<br>Приближенные числа и действия над ними | Содержание учебного материала:<br>Способы хранения чисел в памяти компьютера. Абсолютная погрешность, относительная погрешность.<br>Верные, сомнительные, значащие цифры.<br>Погрешности арифметических действий. | 4  | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------|
|                                                                                      | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                               |
|                                                                                      | <b>Практическое занятие № 1:</b><br>Вычисление погрешностей приближенных значений. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий.                                                                                                                                                   | <b>2</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Оценка погрешностей значений функции                                                                                                                                                                                                                 | <b>1</b> |                                               |
| <b>Тема 5.2. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации.<br>Методы Ньютона: метод хорд, касательных.<br>Методы Ньютона: комбинированный метод хорд и касательных. Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                      | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                               |
|                                                                                      | <b>Практическое занятие № 2:</b><br>Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (метод половинного деления, метод простых итераций)                                                                                                                                 | <b>6</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                      | <b>Практическое занятие № 3:</b><br>Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами (методы Ньютона)                                                                                                                                                                    |          |                                               |
|                                                                                      | <b>Практическое занятие № 4:</b><br>Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения уравнений.                                                                                                                                                             |          |                                               |
| <b>Тема 5.3. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений</b>   | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Применение метода Гаусса для вычисления определителей и нахождения обратной матрицы.<br>Метод простой итераций. Метод Зейделя.                                                          | <b>2</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                      | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                               |
|                                                                                      | <b>Практическое занятие № 5:</b><br>Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Вычисление определителя. Нахождение обратной матрицы                                                                                                                                         | <b>2</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                      | <b>Практическое занятие № 6:</b><br>Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации, методом Зейделя                                                                                                                                                                    |          |                                               |
|                                                                                      | <b>Практическое занятие № 7:</b><br>Мониторинг и анализ производительности разработанных приложений для численного решения систем линейных алгебраических уравнений.                                                                                                                              |          |                                               |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Сравнение методов вычислений по скорости сходимости итерационного процесса.                                                                                                                                                                          | <b>1</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                        |          |                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------|
| <b>Тема 5.4.<br/>Интерполяция и<br/>экстраполяция<br/>функций</b>                                 | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Понятие интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.<br>Интерполяция сплайнами.                                                       | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                                   | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                |          |                                               |
|                                                                                                   | <b>Практическое занятие № 8:</b><br>Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Интерполяция сплайнами.                                                                                                    | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                                   | <b>Практическое занятие № 9:</b><br>Экстраполирование функций                                                                                                                                                          |          |                                               |
|                                                                                                   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Экстраполяция функций.                                                                                                                                                    | <b>1</b> |                                               |
| <b>Тема 5.5.<br/>Численное<br/>интегрирование</b>                                                 | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.<br>Квадратурная формула Гаусса.                                                                                                          | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                                   | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                |          |                                               |
|                                                                                                   | <b>Практическое занятие № 10:</b><br>Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона – Котеса                                                                                                                          | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                                   | <b>Практическое занятие № 11:</b><br>Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса.                                                                                                                                   |          |                                               |
|                                                                                                   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Сравнение методов численного интегрирования                                                                                                                               | <b>1</b> |                                               |
| <b>Тема 5.6. Численные<br/>методы решения<br/>обыкновенных<br/>дифференциальных<br/>уравнений</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Метод Эйлера. Уточненная схема Эйлера.<br>Метод Рунге – Кутта. Сравнение методов.                                                                                             | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                                   | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                |          |                                               |
|                                                                                                   | <b>Практическое занятие № 12:</b><br>Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи формул Эйлера.                                                                                              | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                                   | <b>Практическое занятие № 13:</b><br>Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.                                                                                                 |          |                                               |
| <b>Тема 5.7 Численное<br/>решение задач<br/>оптимизации</b>                                       | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Методы минимизации функции одной переменной: метод дихотомии, метод золотого сечения.<br>Методы минимизации функции двух переменных: покоординатный спуск, наискорейший спуск | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |
|                                                                                                   | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                |          |                                               |
|                                                                                                   | <b>Практическое занятие № 14:</b><br>Нахождение экстремумов функций одной переменной приближенными методами                                                                                                            | <b>4</b> | ОК.01 – ОК.09, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 |

|  |                                                                                                            |           |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|  | <b>Практическое занятие № 15:</b><br>Нахождение экстремумов функций двух переменных приближенными методами |           |  |
|  | <b>Промежуточная аттестация:</b> дифференцированный зачет                                                  | <b>4</b>  |  |
|  | Всего часов:                                                                                               | <b>74</b> |  |
|  | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                              | <b>6</b>  |  |
|  | <b>Обязательная аудиторная нагрузка</b>                                                                    | <b>64</b> |  |
|  | <b>Практические занятия</b>                                                                                | <b>34</b> |  |

## Учебная практика Виды работ

- Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Прорисовка элементарными элементами рисунка и анимация определенных частей рисунка. Создание анимированной картинке и определение вхождения курсора мыши в область элементов картинке
- Разработка для расчета некоторых параметров, в соответствии с определенными условиями с сохранением и отображением данных из базы данных.
- Создание в соответствии с ER-моделью базы данных. Разработка приложения с разграничением прав доступа к данным из базы. Разработка в приложении авторизованного входа, формы регистрации, формы для пользователя и администратора. Создание графиков в приложении в соответствии с данными хранимыми в базе данных. Тестирование программных модулей в нормальных и исключительных условиях. Отладка программных модулей.
- Разработка приложения для расчета некоторых параметров, в соответствии с определенными условиями с возможностью экспорта данных в документ-Word.
- Разработка приложения со считыванием данных из jsonфайла и записи их в базу данных.
- Разработка библиотек. Отладка и тестирование
- Разработка базы данных и импорт данных в базу данных
- Разработка форм с загрузкой из базы данных. Установка фильтрации, добавление, изменение данных
- Разработка форм учетом статусов в конкретных таблицах. Создание графиков.
- Разработка форм с проверкой полей с использованием регулярных выражений. Задание размеров изображений и проверка его веса
- Разработка модульных тестов по работе с библиотекой

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |            |          |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|----------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка форм с загрузкой данных из json</li> <li>– Разработка программного модуля для решения задачи статистического программирования методом Монте-Карло</li> <li>– Составление алгоритма решения транспортной задачи методом потенциалов;</li> <li>– Тестирование готового программного продукта, разработка тестовых наборов и тестовых сценариев, оформление протоколов тестирования;</li> <li>– Инспектирование компонент программного обеспечение на предмет соответствия стандартам кодирования, оформление результатов инспектирования;</li> <li>– Разработка проекта модульного тестирования;</li> <li>– Разработка проекта системы контроля версий программного продукта;</li> <li>– Осуществление интеграции программных модулей в программное обеспечение;</li> <li>– Разработка требований к программным модулям на предмет взаимодействия компонент</li> <li>– Разработка тестовых наборов и сценариев для программного обеспечения. Тестирование готового программного продукта в нормальных, экстремальных и исключительных условиях с подбором тестовых данных. Оформление протокола тестирования.</li> <li>– Использование системы контроля версий, верификация программного продукта</li> <li>– Разработка программных модулей с последующей их интеграцией в существующую систему.</li> <li>– Инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.</li> <li>– Оформление отчетной документации. Зачет.</li> </ul> |          |            |          |  |
| <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>0</b> | <b>108</b> | <b>0</b> |  |
| <b>Консультации</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>0</b> |            |          |  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>0</b> |            |          |  |
| <b>Производственная практика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |            |          |  |
| <b>Виды работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |            |          |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |             |          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|----------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка алгоритмов программных модулей в соответствии с техническим заданием</li> <li>– Разработка кода программного продукта на основе готовой спецификации на уровне модулей.</li> <li>– Отладка программных модулей с использованием специализированных программных средств</li> <li>– Тестирование программных модулей</li> <li>– Рефакторинг и оптимизация программного кода</li> <li>– Разработка модулей программного обеспечения для мобильных платформ.</li> <li>– Разработка требований к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент</li> <li>– Разработка и интеграция модулей в программное обеспечение</li> <li>– Отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств.</li> <li>Использование системы контроля версий</li> <li>– Разработка тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения</li> <li>– Инспектирование разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования.</li> <li>– Составление отчетной документации по практике</li> </ul> |          |             |          |  |
| <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>0</b> | <b>144</b>  | <b>0</b> |  |
| Консультации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          | <b>0</b>    |          |  |
| Промежуточная аттестация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          | <b>0</b>    |          |  |
| Экзамен по модулю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          | <b>6</b>    |          |  |
| <b>Всего по профессиональному модулю</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          | <b>1010</b> |          |  |

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения требует наличия кабинета «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», лаборатории «Разработки и интеграции модулей программного обеспечения».

Оборудование кабинета «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»:

1. Стол преподавателя 1 шт.
2. Столы ученические 16 шт.
3. Стулья- 32шт.
4. Стеллаж - 1шт.
5. Тумба- 2шт.
6. Компьютерное кресло- 1 шт
7. Моноблок (преподаватель) -1шт
8. Мультимедийный проектор-1шт.
9. Экран-1шт
10. Доска ученическая - 1шт
11. Жалюзи- 2 шт

Программное обеспечение на моноблоке преподавателя:

ОС Майкрософт Windows 10 Pro для образовательных учреждений, Google Chrome, MS Office Professional Plus 2019, Visual Studio Community 2022, WinRAR 5.40, Figma, 3D-paint, Unity Hub, Unity Editor 6000.

Оборудование лаборатории «Разработки и интеграции модулей программного обеспечения»

1. Стол преподавателя 1 шт.
2. Столы ученические 15 шт.
3. Стулья- 5шт.
4. Компьютерные кресла- 16 шт
5. Шкаф- 1шт.
6. Учебная доска- 1шт.
7. Моноблоки 21.5 дюйм(студент) -15шт.
8. Компьютер 21.5 дюйм(Преподаватель) -1шт
9. Клавиатура- 16шт.
10. Мышь- 16шт.

11. Мультимедийный проектор-1 шт.
12. Экран-1 шт
13. Жалюзи- 2 шт
14. Кондиционер- 1 шт

Программное обеспечение общего и профессионального назначения, в том числе включающее в себя следующее ПО:

MS Office 2019, 1С:Предприятие 8.3, Google Chrome, Microsoft Visual Studio Community 2019, Microsoft Visual Studio Code, Notepad++, Sublime Text 3, WinRAR 5.40, Компас-3D, Microsoft SQL Server Management Studio - 19.1

Реализация рабочей программы ПМ.02 предполагает учебную и производственную практику, которую можно проводить как концентрировано, так и распределенно.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

### Основные источники

1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9
2. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 312 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13221-2.
3. Щербак, А. В. Поддержка и тестирование программных модулей : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 145 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19290-2.
4. Щербак, А. В. Тестирование программного обеспечения : учебник для вузов / А. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19291-9.
5. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19384-8.

6. Зализняк, В. Е. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20526-8.
7. Маликов, Р. Ф. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19868-3.
8. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 126 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15286-9.
9. Зенков, А. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3.
10. Гателюк, О. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 110 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2.

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение ПМ.02 производится в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением и календарным графиком.

График освоения ПМ предполагает последовательное освоение МДК 02.01 Разработка программных модулей, МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей, МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей, МДК 02.04 Математическое моделирование, МДК 02.05 Численные методы включающих в себя как теоретические, так и практические занятия.

Освоению ПМ предшествует обязательное изучение учебных дисциплин «ОП.08 Основы алгоритмизации и программирования», «ОП.02 Операционные системы», «ОП.11 Основы работы с информацией».

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении практических занятий проводится деление группы обучающихся на подгруппы, численностью не более 15 чел. Практические работы проводятся в специально оборудованной лаборатории Организации и принципов построения информационных систем.

В процессе освоения ПМ.02 предполагается проведение текущего и промежуточного контроля знаний, умений у студентов. Промежуточная аттестация по междисциплинарным курсам модуля является обязательной для всех обучающихся. Формой промежуточной аттестации по МДК 02.01 Разработка программных модулей МДК 02.02 Осуществление интеграции программных модулей, МДК 02.03 Поддержка и тестирование программных модулей, МДК 02.04 Математическое моделирование, МДК 02.05 Численные методы является дифференцированный зачет (в соответствии с учебным планом). Результатом освоения ПМ.02 выступают профессиональные компетенции, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы.

При освоении ПМ.02 каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации.

Текущий учет результатов освоения ПМ.02 производится в журнале успеваемости.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 1 года).

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в ФГОС СПО по специальности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессионального модуля, имеющих опыт деятельности не менее 1 года в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Коды проверяемых компетенций                          | Основные показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.1. Проектировать модули программного обеспечения | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.</li> <li>– Оформлять документацию на программные средства.</li> <li>– Оценивать сложность алгоритма.</li> <li>– Определяет основные этапы разработки программного обеспечения</li> <li>– Использует основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования</li> </ul>                                                                                                                                                                      | Практические работы:<br>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практики;<br>Экспертная оценка результатов выполнения заданий |
| ПК 2.2. Разрабатывать модули программного обеспечения | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использует основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования</li> <li>– Создает программный код по разработанному алгоритму как отдельный модуль</li> <li>– Использует основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования</li> <li>– Оформляет документацию на программные средства.</li> <li>– Осуществляет разработку кода программного модуля на языках высокого уровня, в том числе для мобильных платформ</li> <li>– Использует API современных мобильных операционных систем</li> </ul> | Практические работы:<br>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практики;<br>Экспертная оценка результатов выполнения заданий |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения.</p>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использует систему контроля версий.</li> <li>– Получает код с заданной функциональностью и степенью качества. Организует заданную интеграцию модулей в программные средства на базе имеющейся архитектуры и автоматизации бизнес-процессов.</li> <li>– Использует различные транспортные протоколы и стандарты форматирования сообщений.</li> <li>– Организует постобработку данных.</li> <li>– Создает классы-исключения на основе базовых классов. Выявляет ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</li> <li>– Использует эффективные приемы работы в системах контроля версий.</li> </ul>                                                  | <p>Практические работы:</p> <p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практики;</p> <p>Экспертная оценка результатов выполнения заданий</p> |
| <p>ПК 2.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполняет ручное и автоматизированное тестирование программного модуля.</li> <li>– Анализирует проектную и техническую документацию.</li> <li>– Использует инструментальные средства отладки программных продуктов.</li> <li>– Определяет источники и приемники данных.</li> <li>– Выполняет тестирование интеграции.</li> <li>– Организует постобработку данных.</li> <li>– Выполняет отладку, используя методы и инструменты условной компиляции.</li> <li>– Выявляет ошибки в системных компонентах на основе спецификаций.</li> <li>– Использует методы и схемы обработки исключительных ситуаций идентифицирует сбои и ошибки при интеграции</li> </ul> | <p>Практические работы:</p> <p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практики;</p> <p>Экспертная оценка результатов выполнения заданий</p> |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    | приложений<br>– Оценивает размер минимального набора тестов.<br>– Разрабатывает тестовые пакеты и тестовые сценарии.<br>– Соблюдает принципы процесса разработки программного обеспечения |                                                                                                                                               |
| ПК 2.5. Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения | – Оформляет результаты инспектирования в соответствии с требованиями программной документации                                                                                             | Практические работы:<br>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практики;<br>Экспертная оценка результатов выполнения заданий |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| <b>Коды проверяемых компетенций</b>                                                                                                                                 | <b>Основные показатели оценки результата</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Формы и методы контроля и оценки</b>                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Распознает сложные проблемы в знакомых ситуациях.</li> <li>– Выделяет сложные составные части проблемы и описывает её причины и ресурсы, необходимые для её решения в целом.</li> <li>– Определяет потребность в информации и предпринимает усилия для её поиска.</li> <li>– Выделяет главные и альтернативные источники нужных ресурсов.</li> <li>– Разрабатывает детальный план действий и придерживается его.</li> <li>– Оценивает результат своей работы, выделяет в нём сильные и слабые стороны.</li> <li>– Качество результата решения ситуационной задачи, в целом, соответствует требованиям.</li> </ul> | <p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического, практического обучения и прохождения учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка результатов решения производственной (ситуационной) задачи</p> |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач.</li> <li>– Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты.</li> <li>– Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска.</li> <li>– Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     | <p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p> <p>Экспертная оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики</p>            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использует актуальную нормативно-правовую документацию по специальности.</li> <li>– Применяет современную научно профессиональную терминологию.</li> <li>– Определяет траекторию профессионального развития и самообразования.</li> </ul> | <p>Оценка портфолио.<br/>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p>                                                                                        |
| <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Участвует в деловом общении для эффективного решения деловых задач.</li> <li>– Планирует профессиональную деятельность.</li> </ul>                                                                                                        | <p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.<br/>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики</p> |
| <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Грамотно устно и письменно излагает свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке.</li> <li>– Проявляет толерантность в рабочем коллективе.</li> </ul>                                                                 | <p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p>                                                                                                              |
| <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Понимает значимость своей профессии (специальности).</li> <li>– Демонстрирует поведение на основе общечеловеческих ценностей.</li> </ul>                                                                                                  | <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики</p>                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Соблюдает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности.</li> <li>– Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте</li> </ul>                                                                                                               | <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики</p>                                                                                                                        |
| <p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сохраняет и укрепляет здоровье посредством использования средств физической культуры.</li> <li>– Поддерживает уровень физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности.</li> </ul>                                                         | <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной и производственной практики</p>                                                                                                     |
| <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применяет в профессиональной деятельности инструкции на государственном и иностранном языке.</li> <li>– Ведет общение на профессиональные темы.</li> <li>– Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые).</li> </ul> | <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной и производственной практики<br/>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик, защита индивидуального задания</p> |