

УТВЕРЖДАЮ

Ректор А.В. Молодчик

(приказ № 85 от «26» марта 2024 г.)

Одобрено Ученым советом

(протокол № 8 от «26» марта 2024 г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**(технологическая (проектно-технологическая практика))**

Направленность (профиль)  
основной профессиональной образовательной программы высшего образования  
**«Промышленный интернет вещей»**

Магистратура по направлению подготовки  
**09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Год набора 2024

Челябинск

2024

Рабочая программа производственной практики (технологическая (проектно-технологическая практика)) / Ткачев А.Н – Челябинск: ОУ ВО «Южно-Уральский технологический университет», 2024. – 58 с.

Рабочая программа производственной практики (технологическая (проектно-технологическая практика)) является единой для всех форм обучения. Составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 Информационные системы и технологии и профилю подготовки «Промышленный интернет вещей».

**Разработчик:** и.о. заведующего кафедрой Ткачев А.Н., к.т.н.,

**Рецензенты:**

Соловьев Илья Александрович, технический директор ООО «Институт образовательных технологий»

Оробинский Андрей Владимирович, директор ООО «Юпи Телеком»

Согласовано с представителем профильной организации:  
ООО «Вортекскод», программист  Д.И. Лапаткин/  
(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии» от 21 марта 2024 года, протокол № 8.

Одобрена на заседании Учебно-методического совета от 25 марта 2024 г., протокол № 8.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Вид и тип практики, формы её проведения, объем и продолжительность практики.....   | 4  |
| 2. Цель и задачи практики .....   | 4  |
| 3. Место практики в структуре ОПОП ВО .....   | 5  |
| 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования.....   | 6  |
| 5. Планирование времени, отведенного на прохождение практики.....   | 11 |
| 6. Содержание практики.....   | 20 |
| 7. Организация проведения практики и порядок её прохождения .....   | 22 |
| 8. Структура и содержание отчетных документов по прохождению практики и требования к их оформлению .....  | 25 |
| 9. Порядок проведения промежуточной аттестации по практике_(защита отчета)  | 26 |
| 10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»,_необходимых для проведения практики .....   | 29 |
| 11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .  | 29 |
| 12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики .....  | 30 |
| 13. Методические указания для обучающихся, определяющие порядок и особенности учебной деятельности в период прохождения практики .....  | 31 |
| 14. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по производственной практике (технологическая (проектно-технологическая практика))..... | 33 |

## **1. Вид и тип практики, формы её проведения, объем и продолжительность практики**

Вид и тип практики: производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика)) (далее – практика).

Практика может проводиться в Университете и в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей ОПОП ВО (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Местами прохождения практики могут быть профильные предприятия или организации, в которых есть подразделения, занимающиеся процессами автоматизации, автоматизированной обработкой информации, сопровождением корпоративных информационных систем и т.д.

Для проведения практики используется материально-техническое обеспечение профильной организации.

Место практики обучающегося должно быть оснащено техническими и программными средствами, необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в сеть «Интернет», в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.

Форма проведения практики – дискретная.

производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика)) проводится в дискретной форме путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для её проведения.

Объем практики в з.е. – 6.

Продолжительность практики в ак. часах/неделях – 216/4.

## **2. Цель и задачи практики**

Цель практики: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний; формирование у студентов навыков ведения самостоятельной работы, исследования, постановки задачи, сбора и обработки материала для проектной деятельности.

Задачи практики:

- выполнять предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;
- осуществлять организацию рабочих мест, их техническое оснащение;
- проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- поддерживать работоспособность информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и соответствии критериям качества;
- выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи.

### 3. Место практики в структуре ОПОП ВО

Практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования, одним из видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом. При проведении практики организуется практическая подготовка обучающихся путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Б2.О.03(П) Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика)) является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования, входит в обязательную часть Блока 2 «Практика».

| Дисциплины, практики, предшествующие данному виду практики, и формирующие аналогичные компетенции   | Код компетенции | Объект логической и содержательной взаимосвязи                                  |                 | Код компетенции | Дисциплины, практики последующих семестров, формирующие аналогичные компетенции |
|---|-----------------|---|-----------------|-----------------|---|
|   |                 | Вид практики  | Код компетенции |                 |   |
| Технология разработки и защиты баз данных<br>Современные системы, технологии защиты информации<br>Архитектура современных операционных систем<br>Алгоритмизация и программирование<br>Разработка мобильных приложений<br>Case-технологии<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) | ОПК-5           | Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика)) | ОПК-5           | ОПК-5           | Производственная практика (преддипломная практика)                              |
| Разработка системных интерфейсов для промышленного интернета вещей  | ОПК-6           |   | ОПК-6           | ОПК-6           | Производственная практика (преддипломная практика)                              |
| Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров<br>Тестирование программных комплексов<br>Программирование встраиваемых систем<br>Архитектура современных операционных систем   | ОПК-7           |   | ОПК-7           | ОПК-7           | Производственная практика (преддипломная практика)                              |
| Методы и технологии обработки и анализа данных<br>Инструментальные платформы информационных и коммуникационных технологий   | ОПК-8           |   | ОПК-8           | ОПК-8           | Производственная практика (преддипломная практика)                              |
| Технология разработки и защиты баз данных<br>Современные системы, технологии защиты информации<br>Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров   | ПК-4            |   | ПК-4            | ПК-4            | Производственная практика (преддипломная практика)                              |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| Алгоритмизация и<br>программирование<br>Разработка WEB-приложений<br>Web-технологии<br>Разработка мобильных приложений<br>Case-технологии |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|

#### **4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Результатом освоения практики является формирование у обучающихся следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;

ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;

ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

Профессиональные компетенции:

ПК-4. Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач.

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по практике   |
|--|--|---|
| Общепрофессиональные компетенции   |  |   |
| <p>ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.</p> | <p>ОПК-8.1 Знать: основные идеи, лежащие в основе методов построения, организации и конфигурирования операционных систем для аналитической работы</p> <p>ОПК-8.2 Уметь: - выбирать наиболее подходящие способы и методы по анализу информации по программированию встраиваемых систем, адекватно интерпретировать полученную информацию и делать правильные выводы;<br/>- анализировать и структурировать информацию о программировании встраиваемых систем</p> <p>ОПК-8.3 Владеть: необходимыми знаниями для обоснования и анализа рассматриваемых методик выполнения аналитических работ</p> | <p><b>Знать:</b><br/>Пороговый уровень:<br/>– Простые SQL-запросы для извлечения данных из базы данных;<br/>– Основные принципы защиты данных и базовых методов обеспечения безопасности баз данных.<br/>Базовый уровень:<br/>– Сложные SQL-запросы, включая многотабличные JOIN-запросы и запросы с использованием агрегатных функций;<br/>– Комплексные принципы защиты данных и базовых методов обеспечения безопасности баз данных, принципы транзакций и управления ими в базах данных.<br/>Продвинутый уровень:<br/>– Продвинутые SQL-запросы, включая многотабличные JOIN-запросы и запросы с использованием агрегатных функций. язык SQL и его расширения для работы с конкретными СУБД (например, PL/SQL для Oracle или T-SQL для Microsoft SQL Server);<br/>– Продвинутые методы обеспечения безопасности данных, включая ролевую модель доступа и криптографические методы.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>Пороговый уровень:<br/>– Проектировать простые базы данных с использованием SQL;<br/>– Писать базовые SQL операции CRUD (Create, Read, Update, Delete) над данными в базе данных.<br/>Базовый уровень:<br/>– Проектировать и реализовывать сложные базы данных с учетом нормализации и оптимизации структуры;<br/>– Писать сложные SQL-запросы с использованием JOIN, агрегатных функций и подзапросов.<br/>Продвинутый уровень:<br/>– Проектировать и реализовывать сложные базы данных с учетом нормализации и оптимизации структуры, разрабатывать базы хранимых процедур и триггеров для обеспечения бизнес-логики на уровне базы данных;</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Писать сложные SQL-запросы с использованием JOIN, агрегатных функций и подзапросов, DML, DCL, TCL, WHERE.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b><br/>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основами языка SQL для создания и манипулирования базами данных.</li> <li>– Основными принципами проектирования баз данных.</li> <li>– Основными инструментами для администрирования и управления базами данных.</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Языком SQL, включая возможность написания сложных запросов с использованием JOIN и подзапросов;</li> <li>– Навыком проектирования сложных баз данных с учетом нормализации и оптимизации;</li> <li>– Основными инструментами для администрирования и управления базами данных, транзакционности и целостности данных;</li> <li>– Способностью оптимизировать запросы и структуру баз данных для повышения производительности.</li> </ul> <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Продвинутым языком SQL и его расширениями (например, PL/SQL, T-SQL);</li> <li>– Навыками разработки и реализации хранимых процедур, триггеров и функций для обеспечения бизнес- логики на уровне базы данных;</li> <li>– Большинство инструментов для администрирования и управления базами данных, транзакционности и целостности данных;</li> <li>– Способностью оптимизировать запросы и структуру баз данных для повышения производительности;</li> <li>– Пониманием методов обеспечения безопасности данных, включая ролевую модель доступа и криптографические методы.</li> </ul> |
| <p>ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и</p> | <p>ОПК-6.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности организации программных систем с различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем</li> </ul> <p>ОПК-6.2 Уметь:</p> | <p><b>Знать:</b><br/>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ограниченно понимать продвинутые методы разработки ПААК или автоматизированного проектирования;</li> <li>– специфические технологии или платформы, используемых в конкретных областях применения;</li> <li>– ограниченно понимать интеграции программного и аппаратного обеспечения;</li> </ul>  |



|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>автоматизированного проектирования;</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать рекуррентные сети для анализа временных рядов.</li> <li>ОПК-6.3 Владеть:</li> <li>– навыками применения программных инструментов прогнозирования процессов</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования.</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности организации программных систем с различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем;</li> <li>– принципы архитектуры программно-аппаратных комплексов (ПААК);</li> <li>– основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования.</li> <li>– определение программно-аппаратных комплексов;</li> <li>– основные компоненты ПААК (программное обеспечение, аппаратное обеспечение, коммуникационное оборудование, пользовательский интерфейс и т.д.);</li> <li>– особенности проектирования компонентов ПААК для различных областей применения (например, автоматизация производства, управление информацией в бизнесе, системы связи и т.д.);</li> <li>– принципы разработки программных компонентов: Модульность и структурирование кода, Использование стандартов и шаблонов проектирования, Тестирование и отладка программ;</li> <li>– принципы проектирования и разработки аппаратных компонентов;</li> <li>– роль и значение автоматизированного проектирования в современной индустрии.</li> </ul> <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности организации программных систем с различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем;</li> <li>– принципы архитектуры программно-аппаратных комплексов (ПААК);</li> <li>– основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования;</li> <li>– определение программно-аппаратных комплексов;</li> <li>– основные компоненты ПААК (программное обеспечение, аппаратное обеспечение, коммуникационное оборудование, пользовательский интерфейс и т.д.);</li> <li>– особенности проектирования компонентов ПААК для различных областей применения (например, автоматизация производства, управление информацией в бизнесе, системы связи и т.д.);</li> <li>– принципы разработки программных компонентов.</li> </ul> |
|--|---|---|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p><b>Уметь:</b></p> <p>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять реализацию сложных аппаратных решений или программных компонентов с небольшими неточностями;</li> <li>– разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований;</li> <li>– работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения;</li> <li>– адаптировать и применять готовые библиотеки и фреймворки для разработки программных компонентов.</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований;</li> <li>– работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения;</li> <li>– понимать принципы взаимодействия программных и аппаратных компонентов в рамках комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</li> <li>– адаптировать и применять готовые библиотеки и фреймворки для разработки программных компонентов;</li> <li>– документировать разработанные компоненты и создавать техническую документацию.</li> </ul> <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований;</li> <li>– работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения;</li> <li>– понимать принципы взаимодействия программных и аппаратных компонентов в рамках комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</li> <li>– адаптировать и применять готовые библиотеки и фреймворки для разработки программных компонентов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными навыками отладки и тестирования разрабатываемых компонентов;</li> <li>– навыками выбора аппаратной платформы в соответствии с требованиями проекта;</li> </ul> |
|--|--|--|

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– умением программировать на одном или нескольких языках программирования, используемых для разработки программно-аппаратных комплексов;</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными навыками отладки и тестирования разрабатываемых компонентов;</li> <li>– навыками работы в команде и умением взаимодействовать с другими специалистами при разработке программно-аппаратных комплексов;</li> <li>– навыками выбора аппаратной платформы в соответствии с требованиями проекта;</li> </ul> <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками программировать на одном или нескольких языках программирования, используемых для разработки программно-аппаратных комплексов;</li> <li>– навыками применения основных алгоритмов и структур данных, используемых при разработке компонентов программно-аппаратных комплексов</li> </ul>  |
| <p>ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;</p> | <p>ОПК-7.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные принципы организации процессов программирования встраиваемых операционных систем</li> </ul> <p>ОПК-7.2. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить простые оценки выбранных методик для контроля аналитических работ;</li> <li>– самостоятельно разрабатывать методики выполнения аналитических работ и применять к конкретной задаче</li> </ul> <p>ОПК-7.3. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа состояния развития встраиваемых систем по найденной информации в данной области;</li> </ul> | <p><b>Знать:</b></p> <p>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы работы зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</li> <li>– базовые методы адаптации зарубежных комплексов к нуждам отечественных предприятий в контексте программирования микроконтроллеров;</li> <li>– некоторые отличия между зарубежными и отечественными системами автоматизированного проектирования.</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы работы зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, способы применения их к решению практических задач;</li> <li>– способы адаптации зарубежных комплексов обработки информации к специфике отечественных предприятий;</li> <li>– базовые отличия между зарубежными и отечественными системами автоматизированного проектирования.</li> </ul> <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы работы зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, способы применения их к любым потребностям отечественных предприятий;</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>– навыками работы с информационными технологиями для оформления отчетов и обзоров по архитектуре операционных систем</p> | <p>– технические спецификации и особенности зарубежных комплексов обработки информации, способы применения их в разработке программного обеспечения для микроконтроллеров;</p> <p>– базовые отличия между зарубежными и отечественными системами автоматизированного проектирования, их влияние на процесс разработки программного обеспечения для микроконтроллеров.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Пороговый уровень:</p> <p>– применять основные методы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий в контексте разработки программного обеспечения для микроконтроллеров;</p> <p>– использовать базовые навыки работы с зарубежными системами автоматизированного проектирования и адаптации их в соответствии с отечественными стандартами и требованиями;</p> <p>– проводить анализ различий между зарубежными и отечественными комплексами обработки информации и автоматизированного проектирования для выбора подходящего варианта адаптации.</p> <p>Базовый уровень:</p> <p>– анализировать и оценивать специфические потребности отечественных предприятий для правильного выбора и адаптации зарубежных комплексов обработки информации;</p> <p>– выстраивать алгоритмы адаптации зарубежных комплексов обработки информации под потребности отечественных предприятий в контексте разработки программного обеспечения для микроконтроллеров;</p> <p>– предлагать альтернативные варианты адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных предприятий.</p> <p>Продвинутый уровень:</p> <p>– навыками проведения комплексного анализа, оценки и выбора наиболее эффективных стратегий адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования для успешной интеграции на отечественных предприятиях;</p> |
|--|---|---|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– экспертными навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;</li> <li>– навыками разработки инновационных подходов к адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных потребностей.</li> <li>– проводить комплексный анализ, оценку и выбор наиболее эффективных стратегий адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования для успешной интеграции на отечественных предприятиях;</li> <li>– адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;</li> <li>– разрабатывать инновационные подходы к адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных потребностей.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовыми навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации к нуждам отечественных предприятий в рамках разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и автоматизированного проектирования и способен их адаптировать в соответствии с отечественными стандартами и требованиями;</li> <li>– навыками проведения анализа различий между зарубежными и отечественными комплексами обработки информации и автоматизированного проектирования для выбора подходящих вариантов адаптации.</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– более глубокими знаниями в области адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;</li> <li>– навыками анализа и оценки специфических потребностей отечественных предприятий для правильного выбора и адаптации зарубежных комплексов обработки информации;</li> <li>– навыками предложения альтернативных вариантов адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных предприятий.</li> </ul> |
|--|--|--|

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения комплексного анализа, оценки и выбора наиболее эффективных стратегий адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования для успешной интеграции на отечественных предприятиях;</li> <li>– экспертными навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;</li> <li>– навыками разработки инновационных подходов к адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных потребностей.</li> </ul>   |
| <p>ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;</p> | <p>ОПК-5.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы алгоритмического подхода к решению задач: свойства алгоритма, типовые структуры алгоритма и базовые средства языка программирования для их описания;</li> <li>- основы программирования: описание типов, операторы для реализации типовых структур алгоритма;</li> <li>- алгоритмы обработки структурированных типов данных (массивов);</li> <li>- способы оформления метода и вызова метода, а также способы передачи параметров;</li> <li>- основные структуры данных и методы их обработки;</li> <li>- основные понятия объектно-ориентированного</li> </ul> | <p><b>Знать:</b></p> <p>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Простые SQL-запросы для извлечения данных из базы данных;</li> <li>– Основные принципы защиты данных и базовых методов обеспечения безопасности баз данных.</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сложные SQL-запросы, включая многотабличные JOIN-запросы и запросы с использованием агрегатных функций;</li> <li>– Комплексные принципы защиты данных и базовых методов обеспечения безопасности баз данных, принципы транзакций и управления ими в базах данных.</li> </ul> <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Продвинутые SQL-запросы, включая многотабличные JOIN-запросы и запросы с использованием агрегатных функций, язык SQL и его расширения для работы с конкретными СУБД (например, PL/SQL для Oracle или T-SQL для Microsoft SQL Server);</li> <li>– Продвинутые методы обеспечения безопасности данных, включая ролевую модель доступа и криптографические методы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проектировать простые базы данных с использованием SQL;</li> <li>– Писать базовые SQL операции CRUD (Create, Read, Update, Delete) над данными в базе данных.</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>программирования: классы, объекты, события</p> <p>ОПК-5.2. "Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать порты ввода-вывода общего назначения (GPIO) для подключения внешних устройств (датчиков);</li> <li>- самостоятельно проводить критический анализ ситуаций на основе системного подхода, применять подходящие аналитические, вычислительные и экспериментальные методы при решении поставленных задач"</li> </ul> <p>ОПК-5.3. "Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой алгоритмического мышления;</li> <li>- навыками формализации прикладных задач; способностью выбирать конкретные методы анализа и синтеза для ее решения;</li> <li>- способностью формализовать прикладную задачу, выбрать для нее подходящие структуры данных и алгоритмы обработки;</li> <li>- навыками разработать программу для ЭВМ, провести ее отладку и тестирование; оформить документацию на программу;</li> <li>- навыками находить и получать необходимые данные об объекте</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектировать и реализовывать сложные базы данных с учетом нормализации и оптимизации структуры;</li> <li>- Написание сложных SQL-запросов с использованием JOIN, агрегатных функций и подзапросов.</li> </ul> <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектировать и реализовывать сложные базы данных с учетом нормализации и оптимизации структуры, разрабатывать базы хранимых процедур и триггеров для обеспечения бизнес-логики на уровне базы данных;</li> <li>- Писать сложные SQL-запросы с использованием JOIN, агрегатных функций и подзапросов, DML, DCL, TCL, WHERE.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основами языка SQL для создания и манипулирования базами данных.</li> <li>- Основными принципами проектирования баз данных.</li> <li>- Основными инструментами для администрирования и управления базами данных.</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Языком SQL, включая возможность написания сложных запросов с использованием JOIN и подзапросов;</li> <li>- Навыком проектирования сложных баз данных с учетом нормализации и оптимизации;</li> <li>- Основными инструментами для администрирования и управления базами данных, транзакционности и целостности данных;</li> <li>- Способностью оптимизировать запросы и структуру баз данных для повышения производительности.</li> </ul> <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Продвинутым языком SQL и его расширениями (например, PL/SQL, T-SQL);</li> <li>- Навыками разработки и реализации хранимых процедур, триггеров и функций для обеспечения бизнес- логики на уровне базы данных;</li> <li>- Большинство инструментов для администрирования и управления базами данных, транзакционности и целостности данных;</li> <li>- Способностью оптимизировать запросы и структуру баз данных для повышения производительности;</li> </ul> <p>Пониманием методов обеспечения безопасности данных, включая ролевую модель доступа и криптографические методы.</p> |
|--|---|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>исследования, осуществлять поиск литературы, критически</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использовать базы данных и другие источники информации, осуществлять моделирование объектов и процессов;</li> <li>- навыками исследовать процесс применения новейших технологий;</li> <li>- навыками структурного программирования: использования (и модификации) типовых алгоритмов применительно к решению конкретных задач;</li> <li>- навыками разработки программ с использованием объектно-ориентированного подхода: конструирования типов (классы, структуры), оформления методов;</li> <li>- навыками работы с файлами данных и использования экранных форм для визуализации выполнения программы"</li> </ul> |   |
| <p>ПК-4 Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты</p> | <p>ПК-4.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы организации, архитектуру ОС Linux, основы конфигурирования и администрирования ОС Linux;</li> <li>– состояние и тенденции развития встраиваемых систем;</li> </ul>  | <p><b>Знать:</b><br/> Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основы синтаксиса и базовых конструкций языков, таких как Python, Java или JavaScript;</li> <li>– Базовые принципы работы операционных систем, таких как управление памятью, процессами и файловой системой;</li> </ul> |



|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач</p> | <p>основные возможности базового инструментария ОС Linux; типовые инструменты для разработки и отладки программ в ОС Linux;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– архитектуру, основные принципы построения, типовые программные и аппаратные решения, применяемые в ВС;</li> <li>– архитектуру ядра ОС Linux; подсистемы ввода/вывода, управления памятью и процессами, файловую подсистему;</li> <li>– типовые ОС применяемые для ВС</li> </ul> <p>ПК-4.2. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации, осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий;</li> <li>– проводить разработку и анализ алгоритмов; - программировать алгоритм, используя средства языка высокого уровня;</li> <li>– составлять и реализовывать программы на</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные концепции баз данных, таких как SQL и NoSQL, а также базовых инструментов анализа данных, например, Pandas в Python;</li> <li>– Принципы организации и управления данными в базах данных, таких как создание таблиц и выполнение запросов.</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Продвинутое конструирование языков программирования для разработки сложных приложений;</li> <li>– Продвинутое конструирование, таких как многозадачность, виртуализация и безопасность операционных систем;</li> <li>– Расширенные методы работы с базами данных и инструментами анализа данных, такими как машинное обучение и биг-дата технологии;</li> <li>– Принципы оптимизации запросов и обеспечения безопасности данных.</li> </ul> <p>Продвинутое конструирование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Несколько языков программирования;</li> <li>– Оптимальные настройки для операционной системы применимые для конкретных целей и требований;</li> <li>– Широкий спектр инструментов и технологий для работы с данными на высоком уровне профессионализма;</li> <li>– Современные методы и технологии управления данными.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Писать базовый код на выбранных языках программирования для выполнения простых задач;</li> <li>– Устанавливать и настраивать операционные системы, работать с файлами и осуществлять базовое администрирование;</li> <li>– Создавать и работать с простыми базами данных, а также выполнять базовый анализ данных с использованием инструментов, таких как Microsoft Excel или Google Sheets;</li> <li>– Разрабатывать простые приложения и программные прототипы для решения элементарных прикладных задач.</li> </ul> <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Создавать сложные приложения и программные решения с использованием различных архитектурных и дизайнерских паттернов;</li> </ul> |
|--|---|---|

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>базе структурного подхода с использованием типовых структур алгоритмов и их сочетаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оформлять методы для решения отдельных подзадач;</li> </ul> <p>ПК-4.3. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовыми инструментами разработки и отладки программ для ВС; - навыками разработки аналитических алгоритмов с использованием библиотек Python.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнять настройку и оптимизацию операционных систем, а также решать сложные проблемы, возникающие в процессе эксплуатации;</li> <li>– Работать с большими объемами данных, применять алгоритмы машинного обучения и проводить сложный анализ данных с использованием специализированных инструментов и технологий;</li> <li>– Разрабатывать масштабируемые приложения и сложные программные прототипы, а также проводить их тестирование и оптимизацию.</li> </ul> <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Эффективно выбирать язык программирования для решения конкретных задач;</li> <li>– Разрабатывать высокоэффективные и безопасные приложения с использованием передовых технологий и методов программирования;</li> <li>– Решать сложные проблемы, возникающие в процессе эксплуатации и администрирования операционных систем, а также проектировать и внедрять инфраструктуру для различных приложений и сервисов;</li> <li>– Реализовывать сложные аналитические решения, проводить глубокий анализ данных и принимать научно обоснованные решения на основе полученных результатов;</li> <li>– Разрабатывать инновационные приложения и программные решения, а также внедрять передовые методы и технологии для решения сложных прикладных задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Пороговый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Простыми программами на выбранных языках программирования, навыками написания скрипта на Python для обработки данных или разработки простого веб-приложения на JavaScript;</li> <li>– Основными командами командной строки операционных систем, таких как Linux или Windows, и навыками выполнения простых операций, таких как управление файлами и установка программ;</li> <li>– Простыми базами данных, навыками выполнения базовых SQL-запросов;</li> <li>– Умением анализировать данные с помощью инструментов, таких как Microsoft Excel или Google Sheets;</li> <li>– Навыками разработки простых приложений и программных прототипов для решения простых прикладных задач (например, разработка прототипа веб-приложения для учета личных финансов или создание простого приложения для управления списком задач).</li> </ul> |
|--|---|---|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Продвинутыми концепциями языков программирования, умением разрабатывать сложные программы и приложения с использованием различных библиотек и фреймворков, умением разрабатывать веб-приложения с использованием фреймворка Django на Python или созданием мобильного приложения на Java для Android.</li> <li>– Настройкой и оптимизацией операционных систем для определенных задач, а также умением решать сложные проблемы, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации системы.</li> <li>– Различными типами баз данных (SQL и NoSQL);</li> <li>– Умением применять алгоритмы машинного обучения и проводить сложный анализ данных с использованием специализированных инструментов, таких как TensorFlow или Apache Spark;</li> <li>– Навыками разработки масштабируемых и безопасных приложений, а также умением создавать программные прототипы для решения сложных прикладных задач (например, разработка распределенной системы управления заказами для интернет-магазина или создание прототипа системы управления ресурсами предприятия).</li> </ul> <p>Продвинутый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Различными языками программирования на экспертном уровне, умением разрабатывать высокоэффективные и безопасные приложения с использованием передовых технологий и методов программирования;</li> <li>– Навыками проектирования и внедрения инфраструктур для различных приложений и сервисов;</li> <li>– Способностью проводить глубокий анализ данных и принимать научно обоснованные решения на основе полученных результатов;</li> </ul> |
|--|--|---|

#### 4. Планирование времени, отведенного на прохождение практики

| п/п  | Этапы прохождения практики и формирования компетенций   | Виды контактной работы на практике и трудоемкость (в часах) |   |  |   |   | СРС/ практическая подготовка | Всего часов |
|--|---|---|---|--|---|---|------------------------------|-------------|
|  |   | Групповая консультация (ознакомительная лекция)             | Инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка | Знакомство с особенностями деятельности и должностными обязанностями на месте прохождения практики | Сбор, обработка и систематизация теоретического материала и эмпирических данных | Подготовка отчета, текущий контроль успеваемости, защита отчета по практике |                              |             |
| 1  | Организационно-подготовительный этап                    | 2   | 2   | 1  |   |   | 16                           | 21          |
| 2  | Основной этап (учебно-исследовательский)                |   |   | 1  |   |   | 90/ 40                       | 91          |
| 3  | Основной этап (обработка и анализ собранных материалов) |   |   |  | 3   |   | 84 / 40                      | 87          |
| 4  | Заключительный этап (подготовка и защита отчета)        |   |   |  |   | 1   | 16                           | 17          |
|  | <b>Итого</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>  | <b>1</b>  | <b>206/ 80</b>               | <b>216</b>  |
| Контактная работа:   |   |   |   |  |   |   | 10                           |             |
| Консультация перед прохождением практики                     |   |   |   |  |   |   | 2                            |             |
| Руководство практикой, методическая помощь                   |   |   |   |  |   |   | 6,5                          |             |
| Защита отчета по практике                                    |   |   |   |  |   |   | 0,5                          |             |
| Текущий контроль выполнения части рабочей программы практики |   |   |   |  |   |   | 1                            |             |

#### 5. Содержание практики

Содержание производственной практики определяется требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

На организационно-подготовительном этапе руководитель практики от Университета проводит групповую консультацию (ознакомительную лекцию), на которой обучающийся знакомится с целями и задачами практики, получает индивидуальное задание. Руководитель практики от организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей ОПОП ВО (далее – профильная организация), проводит с обучающимся инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности,

правилами внутреннего трудового распорядка. Кроме этого, обучающийся знакомится с особенностями деятельности и должностными обязанностями на месте прохождения практики.

Основной этап практики предполагает выполнение студентами индивидуальных заданий, связанных с разработкой или модернизацией производственных процессов, внедрением новых технологий или оптимизацией рабочих процессов на предприятии. Студенты проводят учебно-исследовательскую работу, собирая и анализируя данные, и проводят анализ проектных решений.

Изучается и дается характеристика организации, способов и средств администрирования информационных систем, сетей, программного обеспечения и вычислительной техники, которые используются на предприятии.

Дается характеристика методам и способам защиты информации от несанкционированного доступа или потери.

Выполнение индивидуальных заданий по решению той или иной технической задачи является важнейшим элементом работы обучающегося в период практики, развивающим его самостоятельность, расширяющим его кругозор в сфере информационных систем и технологий и позволяющим впервые применять теоретические знания, полученные в университете.

На заключительном этапе проводится подготовка отчета, текущий контроль успеваемости, подготовка доклада к защите и защита отчета по практике.

Индивидуальные задания для обучающихся, проходящих практику в государственных, коммерческих и некоммерческих организациях.

| Код и наименование компетенции   | Задания, обеспечивающие освоение компетенций  | Форма отчетной документации с указанием раздела отчета |
|--|---|--|
| ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;     | Задание 1. Разработка программного обновления для системы мониторинга производственного оборудования. Студент должен изучить текущую систему мониторинга, выявить ее недостатки и потенциальные улучшения. Затем он должен разработать и протестировать программное обновление, которое повысит эффективность мониторинга и уменьшит время простоя оборудования.                    | Отчет по практике, раздел 1,2,3                        |
| ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования; | Задание 2. Разработка прототипа системы управления производственным процессом. Студент должен разработать программно-аппаратный комплекс, который автоматизирует процесс контроля и управления производственным оборудованием. Прототип должен включать в себя как программное, так и аппаратное обеспечение, способное собирать данные с сенсоров и принимать управляющие команды. | Отчет по практике, Введение, разделы 2,3               |
| ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и   | Задание 3. Адаптация зарубежного программного решения для управления запасами на складе. Студенту предоставляется зарубежное программное обеспечение для управления   | Раздел 1, 3  |

|   |   |          |
|---|---|----------|
| автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;  | складскими запасами. Задача студента - изучить функционал данного ПО и адаптировать его под особенности работы отечественного склада, включая учет локальных правил и законодательства.   |          |
| ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.  | Задание 4. Управление разработкой программного продукта для автоматизации производственного процесса. Студенту предоставляется задание на разработку программного продукта для оптимизации производственных процессов на предприятии. Задача студента - разработать план проекта, определить ресурсы, управлять командой разработчиков и контролировать выполнение задач в рамках установленного бюджета и сроков.            | Раздел 3 |
| ПК-4 Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач | Задание 5. Разработка программного прототипа системы управления качеством продукции. Студент должен выбрать язык программирования и инструменты разработки, которые наиболее подходят для создания программного прототипа. Затем он должен разработать и протестировать прототип системы, который будет способен анализировать данные о качестве продукции и выдавать рекомендации по оптимизации производственных процессов. | Раздел 4 |

## 6. Организация проведения практики и порядок её прохождения

Практика – вид производственной работы, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

При определении мест прохождения практики обучающимися с инвалидностью учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитывает требования их доступности.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить практику по месту трудовой деятельности при условии, что профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям и содержанию практики.

Списки обучающихся для направления на прохождение производственной практики с рекомендациями о месте ее прохождения утверждаются на заседании кафедры и передаются в учебное управление для формирования приказа. Конкретный вид организации (учреждения) – базы практики утверждается персонально для каждого обучающегося приказом по Университету.

Руководство практикой осуществляют руководитель практики от Университета и руководитель практики от Профильной организации.

Руководитель практики от Университета:

- составляет с руководителем практики от профильной организации совместный рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в профильной организации;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;
- ведет учет посещаемости обучающимися мест проведения практики, результаты которого фиксируются в журнале по практике;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий;
  - оценивает и выставляет результаты текущего контроля успеваемости в журнал по практике;
  - оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Руководитель практики от профильной организации:

- составляет с руководителем практики от Университета совместный рабочий график (план) проведения практики;
- согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;
- предоставляет рабочие места обучающимся;
- проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка результаты которого регистрируются в дневнике практики;
- обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимися, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;

Обучающиеся при прохождении практики обязаны:

- выполнять индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- вести записи в дневнике с указанием содержания и порядка выполнения индивидуального задания;
- проходить текущий контроль успеваемости, представляя результаты выполнения частей индивидуального задания.

В период прохождения практики на обучающихся распространяются требования охраны труда и режима рабочего дня, действующие на данном предприятии, в учреждении (организации).

В ходе прохождения практики обучающийся ведет дневник практики, являющийся документом, подтверждающим факт прохождения практики обучающимся. В дневнике фиксируется проделанная работа и руководителем практики от Профильной организации выставляется оценка её результата.

В ходе прохождения практики реализуются следующие формы образовательной деятельности:

- контактная работа обучающихся с руководителем практики от Университета (групповая консультация перед практикой, выдача индивидуального задания на практику, индивидуальные консультации во время прохождения практики, текущий контроль успеваемости, защита отчетов по практике);

- контактная работа обучающихся с руководителем практики от Профильной организации (проведение инструктажа обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка, знакомство с организацией в целом и её структурными подразделениями, согласование индивидуальных заданий, содержания и планируемых результатов практики, индивидуальные консультации во время прохождения практики, оценка результатов прохождения практики);

- самостоятельная работа обучающихся (изучение рабочей программы практики, подбор и изучение учебной литературы, использование рекомендуемого списка литературы и электронных библиотечных ресурсов, практическая работа с документацией исследуемого предприятия, выполнение индивидуального задания по практике, оформление письменного отчета о прохождении практики и установленных документов по практике в соответствии с требованиями рабочей программы практики);

- практическая подготовка – выполнение обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю ОПОП ВО.

В процессе прохождения производственной практики (технологическая (проектно-технологическая практика)) руководитель практики от Университета осуществляет текущий контроль успеваемости обучающихся в сроки, установленные Приказом о направлении обучающихся на практику.

Для прохождения текущего контроля успеваемости обучающийся должен представить следующие результаты выполнения индивидуального задания на практику, как часть материалов отчета по практике:

| Код и наименование компетенции   | № текущего контроля успеваемости | Задание   |
|--|----------------------------------|-----------|
| ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;   | 1                                | Задание 1 |
| ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;   |                                  | Задание 2 |
| ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;  |                                  | Задание 3 |
| ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.  |                                  | Задание 4 |
| ПК-4. Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач |                                  | Задание 5 |



Продолжительность рабочего дня обучающихся при прохождении практики в организациях составляет для обучающихся в возрасте от 16 до 18 лет не более 35 часов в неделю (ст. 92 Трудового кодекса РФ), в возрасте от 18 лет и старше не более 40 часов в неделю (ст. 91 Трудового кодекса РФ).

По окончании практики обучающиеся обязаны:

- представить на кафедре надлежащим образом оформленный пакет документов по практике: договор на прохождение практики, рабочий график (план) прохождения практики, дневник практики, письменный отчет о выполнении рабочей программы практики, характеристику, составленную на обучающегося;
- пройти промежуточную аттестацию по практике в форме зачета с оценкой;
- разместить электронные версии отчета по практике и характеристику с места прохождения практики в «Личном кабинете».

## **7. Структура и содержание отчетных документов по прохождению практики и требования к их оформлению**

К отчетным документам по прохождению практики, на основании которых, в том числе будет осуществляться оценка её результатов, относятся:

- письменный отчет;
- характеристика на обучающегося, составленная руководителем практики от профильной организации.

Отчет является основным документом, характеризующим результат прохождения практики, отражающим уровень освоения компетенций. В отчете должны быть отражены изученные во время практики вопросы, выявленные проблемы в деятельности профильной организации (подразделения) и основные результаты работы по выполнению индивидуального задания на практику.

По структуре отчет включает титульный лист, лист оглавления, введение, основная часть, заключение, список литературы, приложения.

**Во введении** обосновывается выбор профильной организации (подразделения) для прохождения практики, отражаются цель, задачи практики, период её прохождения, должность, по которой выполнялись обязанности студентом при прохождении практики.

**В основной части** раскрывается содержание выполненных работ, деятельность по выполнению индивидуального задания на практику.

Раздел 1. Анализ структуры и направлений деятельности предприятия

1.1 Изучение применяемых информационных технологий и программного обеспечения

1.2 Оценка средств администрирования информационных систем и сетей

1.3 Анализ методов защиты информации и обеспечения безопасности

Раздел 2. Разработка и модернизация программного и аппаратного обеспечения

2.1 Задание на разработку программного обновления

2.2 Разработка и тестирование программного обновления

2.3 Модернизация программно-аппаратного комплекса управления производственным процессом

Раздел 3. Адаптация зарубежных комплексов и управление проектами

3.1 Задание на адаптацию зарубежного программного обеспечения

3.2 Адаптация зарубежного программного обеспечения к нуждам отечественного предприятия

3.3 Управление проектами разработки программного продукта

Раздел 4. Программирование и создание программных прототипов

4.1 Задание на разработку программного прототипа системы управления технологическим процессом

4.2 Выбор языка программирования и инструментов разработки

4.3 Разработка и тестирование программного прототипа

**В заключении** обобщаются результаты практики, делаются выводы по основной части отчета, отражаются выявленные проблемы и разрабатываются предложения по возможным направлениям более полного использования потенциала предприятия; по совершенствованию организации и проведения практики;

**Список литературы** включает законы и иные нормативные правовые акты, справочно-статистические и архивные материалы, монографии, сборники, статьи, выступления, связанные с деятельностью профильной организации.

В качестве приложения в отчет могут входить статистические таблицы, копии документов (нормативных правовых актов, отчетов и др.), изученных и использованных студентом.

Отчет составляется по мере выполнения индивидуального задания. И оформляется в соответствии с требованиями к оформлению письменных работ.

Оформленный отчет представляется для оценки руководителю практики от Университета.

Характеристика руководителя практики от организации содержит оценку качества выполнения обучающимся должностных обязанностей и уровня освоения компетенций и итоговую оценку по практике. Характеристика должна быть подписана руководителем практики от профильной организации и заверена печатью организации (структурного отделения организации).

## **8. Порядок проведения промежуточной аттестации по практике (защита отчета)**

Форма промежуточной аттестация по практике – зачет с оценкой.

Заведующий выпускающей кафедры назначает распоряжением по кафедре аттестационную комиссию, которая проводит процедуру защиты отчета.

Защита отчета включает: краткий доклад, продолжительностью 5 – 7 мин. и ответы на вопросы по существу отчета (собеседование).

При выставлении оценки принимается во внимание:

- характеристика руководителя практики от профильной организации;
- деятельность обучающегося в период практики (степень полноты выполнения индивидуального задания на практику, овладение компетенциями);
- содержание и качество оформления отчета;
- качество доклада и ответы обучающегося на вопросы во время защиты отчета.

## Типовые вопросы для собеседования по итогам практики

| Код и наименование проверяемой компетенции   | Перечень из вопросов, по которым оценивается освоение компетенций   |
|--|---|
| <p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;</p>                | <p>Какие навыки и знания требуются для разработки программного обеспечения?<br/>           Какие методы используются для модернизации аппаратного обеспечения информационных систем?<br/>           Каким образом вы определяете потребности в модернизации программного обеспечения на предприятии?<br/>           Какие основные шаги включает в себя процесс разработки нового программного продукта?<br/>           Каковы преимущества модернизации аппаратного обеспечения для повышения эффективности информационных систем?<br/>           Какие инструменты и технологии вы используете при разработке и модернизации программного и аппаратного обеспечения?<br/>           Каким образом вы учитываете требования пользователей при разработке нового программного продукта?<br/>           Какие шаги вы предпринимаете для обеспечения совместимости нового программного обеспечения с уже существующими системами?<br/>           Как вы оцениваете эффективность и качество разработанного программного продукта?<br/>           Как вы поддерживаете и обновляете программное и аппаратное обеспечение после его внедрения?</p> |
| <p>ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</p>            | <p>Какие компоненты входят в программно-аппаратные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования?<br/>           Каким образом вы определяете потребности в разработке новых компонентов программно-аппаратных комплексов?<br/>           Какие методы и инструменты используются при разработке компонентов программно-аппаратных комплексов?<br/>           Как вы обеспечиваете совместимость новых компонентов с уже существующими системами?<br/>           Какие шаги включает в себя процесс разработки новых компонентов?<br/>           Каким образом вы оцениваете эффективность и качество разработанных компонентов?<br/>           Как вы учитываете потребности пользователей при разработке новых компонентов?<br/>           Каковы основные принципы интеграции компонентов в общую систему?<br/>           Как вы решаете проблемы, возникающие в процессе разработки программно-аппаратных комплексов?<br/>           Какие технологии вы применяете для оптимизации процесса разработки и повышения эффективности компонентов?</p>  |
| <p>ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;</p> | <p>Какие зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования вы адаптировали?<br/>           Какие основные потребности отечественных предприятий вы учитывали при адаптации зарубежных комплексов?<br/>           Каким образом вы проводили анализ существующих зарубежных комплексов перед их адаптацией?<br/>           Какие технологии и методы использовались в процессе адаптации комплексов?<br/>           Как вы оценивали степень соответствия адаптированных комплексов потребностям отечественных предприятий?<br/>           Какие основные изменения были внесены в зарубежные комплексы в процессе адаптации?</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Как вы учитывали культурные и организационные особенности отечественных предприятий при адаптации комплексов?</p> <p>Каковы были основные препятствия или трудности в процессе адаптации зарубежных комплексов?</p> <p>Каковы преимущества использования адаптированных зарубежных комплексов для отечественных предприятий?</p> <p>Как вы обеспечивали поддержку и обновление адаптированных комплексов после внедрения на предприятии?</p>  |
| <p>ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.</p>  | <p>Какие методы и инструменты вы применяли для управления разработкой программных средств и проектов?</p> <p>Какие стратегии вы использовали для планирования и контроля процесса разработки программных средств?</p> <p>Как вы определяли и устанавливали цели и требования к программным продуктам в рамках проекта?</p> <p>Как вы распределяли ресурсы (людские, финансовые, технические) для достижения целей проекта?</p> <p>Как вы оценивали и управляли рисками в процессе разработки программных средств?</p> <p>Каким образом вы контролировали качество разрабатываемых программных продуктов?</p> <p>Как вы решали конфликты и проблемы в ходе разработки программных средств?</p> <p>Как вы обеспечивали своевременное выполнение задач и достижение целей проекта?</p> <p>Как вы оценивали эффективность процесса разработки программных средств и проекта в целом?</p> <p>Какие уроки вы извлекли из вашего опыта управления проектами, и какие улучшения вы бы предложили для будущих проектов?</p>   |
| <p>ПК-4 Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач</p> | <p>Какие современные языки программирования вы применяли в своих проектах, и какие задачи они решали?</p> <p>Какие операционные системы вы использовали для разработки и тестирования программных продуктов?</p> <p>Какие современные инструменты вы использовали для хранения, обработки и анализа данных в своих проектах?</p> <p>Какие методы управления данными (например, реляционные базы данных, NoSQL базы данных) вы использовали, и как они были интегрированы в ваши программные решения?</p> <p>Как вы программировали приложения и создавали программные прототипы для решения прикладных задач?</p> <p>Какие конкретные задачи или проблемы в области программирования и разработки программных продуктов вы успешно решали в ходе своих проектов?</p> <p>Какие технологии и методологии программирования вы предпочитаете и почему?</p> <p>Каким образом вы следите за новыми тенденциями и разработками в области современных технологий программирования и информационных технологий?</p> <p>Какие профессиональные инструменты и ресурсы (например, онлайн-курсы, книги, сообщества разработчиков) вы используете для постоянного обучения и совершенствования своих навыков?</p> <p>Какие проекты или задачи вы бы хотели реализовать в будущем с использованием ваших знаний и навыков в области программирования и разработки ПО?</p> |

По результатам защиты на обучающегося оформляется аттестационный лист. Неудовлетворительная оценка на защите отчета по практике расценивается как академическая задолженность.

По результатам защиты на обучающегося оформляется аттестационный лист.

## **10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### 10.1.1 Основная литература

1. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебник для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17663-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539084>
2. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 510 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18563-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535380>
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558009>

### 10.1.2 Дополнительная литература

1. Орлов, А. И. Прикладной статистический анализ : учебник / А. И. Орлов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 812 с. — ISBN 978-5-4497-1480-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117038>
2. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16302-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537272>
3. Тюльпинова, Н. В. Технология алгоритмизации и программирования на языке Pascal : учебное пособие / Н. В. Тюльпинова. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 244 с. — ISBN 978-5-4487-0471-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL : <http://www.iprbookshop.ru/80540>

### 10.1.3 Ресурсы сети Интернет

1. КонсультантПлюс: справочная правовая система: сайт. URL: <http://www.consultant.ru/>
2. Научная электронная библиотека: сайт. URL: <http://elibrary.ru/>
3. Российская государственная библиотека: сайт. URL: <http://rsl.ru/>
4. Управление в современных системах: электронный журнал: сайт / ОУ ВО «Южно-Уральский технологический университет. – Челябинск, 2013- URL: <http://journal.inueco.ru/>

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### Программное обеспечение:

Р7-Офис.Профессиональный  
ОС Astra Linux Special Edition "Орел"  
Adobe Acrobat Reader DC  
Google Chrome  
Контур.Толк  
Yandex Браузер  
Arduino IDE

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Docs : хранилище документации Майкрософт для пользователей, разработчиков и ИТ-специалистов [сайт]. – URL : <https://docs.microsoft.com/ru-ru/>
2. Гугл-Академия : сайт. URL : <https://scholar.google.ru>
3. Киберленинка: научная электронная библиотека : сайт. URL : <http://cyberleninka.ru/>
4. Лекториум: просветительский проект (онлайн-курсы и медиатека видеолекций) : сайт. URL : <https://www.lektorium.tv>
5. ХАБР: База данных для ИТ-специалистов: статьи и новости на ИТ-тематику : сайт. URL : <https://habr.com/ru>

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

При проведении практики со стороны Университета используются:

- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Профильная организация для проведения практики должна располагать достаточным количеством квалифицированного персонала, необходимым для руководства практикой. По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся должно быть предоставлено рабочее место, соответствующее нормам санитарно-гигиенического и противопожарного законодательства Российской Федерации, оборудованное необходимыми техническими средствами

(компьютерное оборудование с выходом в Интернет, копировально-множительная техника) для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

Материально-техническое обеспечение практики возлагается на руководителей профильных организаций, принимающих обучающихся для прохождения практики.

### **13. Методические указания для обучающихся, определяющие порядок и особенности учебной деятельности в период прохождения практики**

Освоение рабочей программы производственной практики (технологическая (проектно-технологическая практика)) предполагает выполнение индивидуального задания в период прохождения практики, изучение материалов в ходе самостоятельной работы, взаимодействие в форме контактной работы с руководителями практики от Профильной организации и Университета, подготовку письменного отчета по практике, доклада, подготовку к собеседованию.

#### **С целью успешного прохождения практики необходимо**

*на подготовительном этапе:*

- познакомиться с настоящей рабочей программой практики;
- изучить индивидуальное задание на практику;
- ознакомиться с методическими рекомендациями выполнения индивидуального задания;
- при необходимости сформулировать вопросы, которые требуют разъяснения со стороны руководителей практики;
- изучить и использовать список основной и дополнительной литературы.

*на основном этапе:*

- ответственно и вдумчиво относиться к выполнению должностных обязанностей;
- своевременно обрабатывать собранные эмпирические данные, полученные результаты, и исправлять замечания руководителей практики;
- полностью выполнять индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии, в учреждении, организации правилам внутреннего распорядка;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;
- вести записи в дневнике с указанием содержания выполняемого индивидуального задания;
- изучать теоретический материал в отведенное для самостоятельной работы время;
- консультироваться с руководителями практики от Университета и Профильной организации с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения индивидуального задания;

*на заключительном этапе;*

- своевременно подготовить и представить на кафедру надлежащим образом оформленные дневник практики, отчет о выполнении рабочей программы практики, характеристику за время пребывания на практике, подготовленную руководителем практики от учреждения (организации);
- подготовить доклад для прохождения процедуры защиты отчета;
- подготовиться к собеседованию по существу отчета.

**Обработка, обобщение** полученных результатов самостоятельной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством руководителя практики (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате в соответствии с рабочей программой практики оформляется письменный отчёт.

Подготовленный отчет в составе всех требуемых отчетных документов по практике сдается руководителю практики от Университета в установленные сроки.

Форма отчетности – письменная и устная. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки на защите практики.

Электронные версии отчета и характеристики размещаются в электронном портфолио обучающегося.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации по практике.**

Как уже было отмечено выше, промежуточной аттестацией по практике является зачет с оценкой.

Оценка за прохождение практики выставляется коллегиально (комиссией) при прохождении процедуры защиты отчета по практике (доклад и собеседование). К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней прохождения практики. Освоение практики в период промежуточной аттестации невозможно в связи со строго заданными учебным планом сроками практики.

При подготовке к зачету с оценкой необходимо подготовить доклад по итогам выполнения индивидуального задания и утвержденной рабочей программы практики и продумать ответы на типовые вопросы собеседования по отчету.



## **14. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по производственной практике (технологическая (проектно-технологическая практика))**

### **1 Паспорт оценочных материалов (оценочных средств)**

Оценочные материалы (оценочные средства) прилагаются к рабочей программе производственной практики (технологическая (проектно-технологическая практика)) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (индивидуальные задания, вопросы для собеседования.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

Оценка представляет собой процесс определения степени соответствия реальных достижений обучающегося планируемому результату обучения.

Оценочные материалы (оценочные средства) используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по производственной практике (ознакомительная практика).

#### **1.1 Перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения практики, с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения практики:

##### Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;

ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;

ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

##### Профессиональные компетенции:

ПК-4. Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач.

Результаты обучения по практике соотносятся с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций (табл. 1).

Таблица 1 – Формирование компетенций в процессе прохождения практики

| Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенций  | Уровень освоения компетенции   | Результаты обучения   | Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для оценки уровня сформированности компетенции |
|---|--|--|---|---|
| ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем; | ОПК-5.1 Знать:<br>- принципы алгоритмического подхода к решению задач: свойства алгоритма, типовые структуры алгоритма и базовые средства языка программирования для их описания;<br>- основы программирования: описание типов, операторы для реализации типовых структур алгоритма;<br>- алгоритмы обработки структурированных типов данных (массивов);<br>- способы оформления метода и вызова метода, а также способы передачи параметров;<br>- основные структуры данных и методы их обработки;<br>- основные понятия объектно-ориентированного программирования: классы, объекты, события |  | Знать   | Отчет по практике, раздел 1,2,3, устные ответы на вопросы в процессе собеседования                    |
|   |  | Пороговый уровень  | некоторые основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем              |   |
|   |  | Базовый уровень  | базовые основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем;               |   |
|   |  | Продвинутый уровень  | на продвинутом уровне основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем. |   |
| ОПК-5.2. "Уметь":<br>- использовать порты ввода-вывода общего назначения (GPIO) для подключения внешних устройств (датчиков);   |  | Уметь  |   |   |
|   | Пороговый уровень  | частично выполнять параметрическую настройку информационных, в т.ч. операционных и автоматизированных систем |   |   |

|  |                     |   |  |
|--|---------------------|---|--|
| <p>– - самостоятельно проводить критический анализ ситуаций на основе системного подхода, применять подходящие аналитические, вычислительные и экспериментальные методы при решении поставленных задач"</p> <p>ОПК-5.3. "Владеть:<br/>- культурой алгоритмического мышления;<br/>- навыками формализации прикладных задач; способностью выбирать конкретные методы анализа и синтеза для ее решения;<br/>- способностью формализовать прикладную задачу, выбрать для нее подходящие структуры данных и алгоритмы обработки;<br/>- навыками разработать программу для ЭВМ, провести ее отладку и тестирование; оформить документацию на программу;<br/>- навыками находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически<br/>- навыками использовать базы данных и другие источники информации, осуществлять моделирование объектов и процессов;<br/>- навыками исследовать процесс применения новейших технологий;<br/>- навыками структурного программирования: использования (и модификации) типовых алгоритмов применительно к решению конкретных задач;</p> | Базовый уровень     | на базовом уровне выполнять параметрическую настройку информационных, в т.ч. операционных и автоматизированных систем;                    |  |
|  | Продвинутый уровень | на продвинутом уровне выполнять параметрическую настройку информационных, в т.ч. операционных и автоматизированных систем.                |  |
|  |                     | Владеть   |  |
|  | Пороговый уровень   | некоторыми навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных, в т.ч. операционных и автоматизированных систем    |  |
|  | Базовый уровень     | базовыми навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных, в т.ч. операционных и автоматизированных систем;     |  |
|  | Продвинутый уровень | продвинутыми навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных, в т.ч. операционных и автоматизированных систем. |  |

|  |  |                   |  |  |
|--|--|-------------------|--|--|
|  | - навыками разработки программ с использованием объектно-ориентированного подхода: конструирования типов (классы, структуры), оформления методов;<br>- навыками работы с файлами данных и использования экранных форм для визуализации выполнения программы" |                   |  |  |
| ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования; | ОПК-6.1 Знать:<br>– особенности организации программных систем с различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем<br>–  |                   | Знать  | Отчет по практике, Введение, разделы 2,3 устные ответы на вопросы в процессе собеседования |
|  |  | Пороговый уровень | ограниченно понимать продвинутые методы разработки ПААК или автоматизированного проектирования;<br>специфические технологии или платформы, используемых в конкретных областях применения;<br>ограниченно понимать интеграции программного и аппаратного обеспечения;<br>основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования  |  |
|  |  | Базовый уровень   | особенности организации программных систем с различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем;<br>принципы архитектуры программно-аппаратных комплексов (ПААК);<br>основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования.<br>определение программно-аппаратных комплексов;<br>основные компоненты ПААК (программное обеспечение, аппаратное обеспечение, коммуникационное оборудование, пользовательский интерфейс и т.д.); |  |

|  |  |                            |  |  |
|--|--|----------------------------|--|--|
|  |  |                            | <p>особенности проектирования компонентов ПААК для различных областей применения (например, автоматизация производства, управление информацией в бизнесе, системы связи и т.д.);<br/>         принципы разработки программных компонентов: Модульность и структурирование кода, Использование стандартов и шаблонов проектирования, Тестирование и отладка программ;<br/>         принципы проектирования и разработки аппаратных компонентов;<br/>         роль и значение автоматизированного проектирования в современной индустрии</p>   |  |
|  |  | <p>Продвинутый уровень</p> | <p>особенности организации программных систем с различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем;<br/>         принципы архитектуры программно-аппаратных комплексов (ПААК);<br/>         основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования;<br/>         определение программно-аппаратных комплексов;<br/>         основные компоненты ПААК (программное обеспечение, аппаратное обеспечение, коммуникационное оборудование, пользовательский интерфейс и т.д.);<br/>         особенности проектирования компонентов ПААК для различных областей применения (например, автоматизация производства, управление информацией в бизнесе, системы связи и т.д.);<br/>         принципы разработки программных компонентов.</p> |  |

|  |                     |  |  |
|--|---------------------|--|--|
| ОПК-6.2 Уметь:<br><br>– использовать рекуррентные сети для анализа временных рядов |                     | Уметь  |  |
|  | Пороговый уровень   | осуществлять реализацию сложных аппаратных решений или программных компонентов с небольшими неточностями;<br>разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований;<br>работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения;<br>адаптировать и применять готовые библиотеки и фреймворки для разработки программных компонентов  |  |
|  | Базовый уровень     | разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований;<br>работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения;<br>понимать принципы взаимодействия программных и аппаратных компонентов в рамках комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;<br>адаптировать и применять готовые библиотеки и фреймворки для разработки программных компонентов;<br>документировать разработанные компоненты и создавать техническую документацию |  |
|  | Продвинутый уровень | разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований;<br>работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения;<br>понимать принципы взаимодействия программных и аппаратных компонентов в рамках комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;  |  |

|   |  |                     |   |   |
|---|--|---------------------|---|---|
|   |  |                     | адаптировать и применять готовые библиотеки и фреймворки для разработки программных компонентов   |   |
|   | ОПК-6.3 Владеть:   |                     | Владеть   |   |
|   | – навыками применения программных инструментов прогнозирования процессов                           | Пороговый уровень   | основными навыками отладки и тестирования разрабатываемых компонентов; навыками выбора аппаратной платформы в соответствии с требованиями проекта; умением программировать на одном или нескольких языках программирования, используемых для разработки программно-аппаратных комплексов  |   |
|   |  | Базовый уровень     | основными навыками отладки и тестирования разрабатываемых компонентов; навыками работы в команде и умением взаимодействовать с другими специалистами при разработке программно-аппаратных комплексов; навыками выбора аппаратной платформы в соответствии с требованиями проекта;   |   |
|   |  | Продвинутый уровень | навыками программировать на одном или нескольких языках программирования, используемых для разработки программно-аппаратных комплексов; навыками применения основных алгоритмов и структур данных, используемых при разработке компонентов программно-аппаратных комплексов   |   |
|   | ОПК-7.1 Знать:   |                     | Знать   |   |
| ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам | – фундаментальные принципы организации процессов программирования встраиваемых операционных систем | Пороговый уровень   | основные принципы работы зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования; базовые методы адаптации зарубежных комплексов к нуждам отечественных предприятий в контексте программирования микроконтроллеров; некоторые отличия между зарубежными и отечественными системами автоматизированного проектирования | Отчет по практике разделы 1, 3, устные ответы на вопросы в процессе собеседования |

|                            |   |                     |   |  |
|----------------------------|---|---------------------|---|--|
| отечественных предприятий; |   | Базовый уровень     | основные принципы работы зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, способы применения их к решению практических задач; способы адаптации зарубежных комплексов обработки информации к специфике отечественных предприятий; базовые отличия между зарубежными и отечественными системами автоматизированного проектирования   |  |
|                            |   | Продвинутый уровень | основные принципы работы зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, способы применения их к любым потребностям отечественных предприятий; технические спецификации и особенности зарубежных комплексов обработки информации, способы применения их в разработке программного обеспечения для микроконтроллеров; базовые отличия между зарубежными и отечественными системами автоматизированного проектирования, их влияние на процесс разработки программного обеспечения для микроконтроллеров. |  |
|                            | ОПК-7.2. Уметь:<br><input type="checkbox"/> проводить простые оценки выбранных методик для контроля аналитических работ;<br><input type="checkbox"/> самостоятельно разрабатывать методики выполнения аналитических работ и применять к конкретной задаче |                     | Пороговый уровень   | Уметь<br>применять основные методы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий в контексте разработки программного обеспечения для микроконтроллеров;<br>использовать базовые навыки работы с зарубежными системами автоматизированного проектирования и адаптации их в соответствии с отечественными стандартами и требованиями;<br>проводить анализ различий между зарубежными и отечественными комплексами обработки |



|  |  |                     |   |  |
|--|--|---------------------|---|--|
|  |  |                     | информации и автоматизированного проектирования для выбора подходящего варианта адаптации   |  |
|  |  | Базовый уровень     | анализировать и оценивать специфические потребности отечественных предприятий для правильного выбора и адаптации зарубежных комплексов обработки информации;<br>выстраивать алгоритмы адаптации зарубежных комплексов обработки информации под потребности отечественных предприятий в контексте разработки программного обеспечения для микроконтроллеров;<br>предлагать альтернативные варианты адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных предприятий   |  |
|  |  | Продвинутый уровень | навыками проведения комплексного анализа, оценки и выбора наиболее эффективных стратегий адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования для успешной интеграции на отечественных предприятиях;<br>экспертными навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;<br>навыками разработки инновационных подходов к адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных потребностей.<br>проводить комплексный анализ, оценку и выбор наиболее эффективных стратегий адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования для успешной интеграции на отечественных предприятиях; |  |

|  |   |                     |   |  |
|--|---|---------------------|---|--|
|  |   |                     | адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;<br>разрабатывать инновационные подходы к адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных потребностей                 |  |
|  | ОПК-7.3. Владеть:   |                     | Владеть   |  |
|  | <input type="checkbox"/> навыками анализа состояния развития встраиваемых систем по найденной информации в данной области;                  | Пороговый уровень   | базовыми навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации к нуждам отечественных предприятий в рамках разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и автоматизированного проектирования и способен их адаптировать в соответствии с отечественными стандартами и требованиями;                          |  |
|  | <input type="checkbox"/> навыками работы с информационными технологиями для оформления отчетов и обзоров по архитектуре операционных систем | Базовый уровень     | более глубокими знаниями в области адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;<br>навыками анализа и оценки специфических потребностей отечественных предприятий для правильного выбора и адаптации зарубежных комплексов обработки информации; |  |
|  |   | Продвинутый уровень | навыками предложения альтернативных вариантов адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных предприятий.  |  |
|  |   |                     | навыками проведения комплексного анализа, оценки и выбора наиболее эффективных стратегий адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования для успешной интеграции на отечественных предприятиях;   |  |

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|   |   |   | экспертными навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;<br>навыками разработки инновационных подходов к адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных потребностей. |  |
| ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов. | ОПК-8.1 Знать: основные идеи, лежащие в основе методов построения, организации и конфигурирования операционных систем для аналитической работы                      |   | Знать  | Отчет по практике<br>Раздел 3, устные ответы на вопросы в процессе собеседования |
|   |   | Пороговый уровень   | Простые SQL-запросы для извлечения данных из базы данных;<br>Основные принципы защиты данных и базовых методов обеспечения безопасности баз данных   |  |
|   |   | Базовый уровень   | Сложные SQL-запросы, включая многотабличные JOIN-запросы и запросы с использованием агрегатных функций;<br>Комплексные принципы защиты данных и базовых методов обеспечения безопасности баз данных, принципы транзакций и управления ими в базах данных.  |  |
|   | Продвинутый уровень   | Продвинутые SQL-запросы, включая многотабличные JOIN-запросы и запросы с использованием агрегатных функций. язык SQL и его расширения для работы с конкретными СУБД (например, PL/SQL для Oracle или T-SQL для Microsoft SQL Server);<br>Продвинутые методы обеспечения безопасности данных, включая ролевую модель доступа и криптографические методы. |  |  |
|   | ОПК-8.2 Уметь: - выбирать наиболее подходящие способы и методы по анализу информации по программированию встраиваемых систем, адекватно интерпретировать полученную |   | Уметь  |  |
|   |   | Пороговый уровень   | Проектировать простые базы данных с использованием SQL;<br>Писать базовые SQL операции CRUD (Create, Read, Update, Delete) над данными в базе данных   |  |
|   | Базовый уровень   | Проектировать и реализовывать сложные базы данных с учетом нормализации и оптимизации структуры;  |  |  |

|   |                     |  |
|---|---------------------|--|
| информацию и делать правильные выводы;<br>- анализировать и структурировать информацию о программировании встраиваемых систем |                     | Писать сложные SQL-запросы с использованием JOIN, агрегатных функций и подзапросов.  |
|   | Продвинутый уровень | Проектировать и реализовывать сложные базы данных с учетом нормализации и оптимизации структуры, разрабатывать базы хранимых процедур и триггеров для обеспечения бизнес-логики на уровне базы данных;<br>Писать сложные SQL-запросы с использованием JOIN, агрегатных функций и подзапросов, DML, DCL, TCL, WHERE.  |
|   |                     | Владеть  |
|   | Пороговый уровень   | Основами языка SQL для создания и манипулирования базами данных.<br>Основными принципами проектирования баз данных.<br>Основными инструментами для администрирования и управления базами данных.   |
| ОПК-8.3 Владеть: необходимыми знаниями для обоснования и анализа рассматриваемых методик выполнения аналитических работ       | Базовый уровень     | Языком SQL, включая возможность написания сложных запросов с использованием JOIN и подзапросов;<br>Навыком проектирования сложных баз данных с учетом нормализации и оптимизации;<br>Основными инструментами для администрирования и управления базами данных, транзакционности и целостности данных;<br>Способностью оптимизировать запросы и структуру баз данных для повышения производительности |
|   | Продвинутый уровень | Продвинутым языком SQL и его расширениями (например, PL/SQL, T-SQL);<br>Навыками разработки и реализации хранимых процедур, триггеров и функций для обеспечения бизнес- логики на уровне базы данных;  |

|  |  |                     |   |  |
|--|--|---------------------|---|--|
|  |  |                     | <p>Большинством инструментов для администрирования и управления базами данных, транзакционности и целостности данных;</p> <p>Способностью оптимизировать запросы и структуру баз данных для повышения производительности;</p> <p>Пониманием методов обеспечения безопасности данных, включая ролевую модель доступа и криптографические методы.</p>   |  |
| <p>ПК-4 Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач</p> | <p>ПК-4.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы организации, архитектуру ОС Linux, основы конфигурирования и администрирования ОС Linux;</li> <li>– состояние и тенденции развития встраиваемых систем; основные возможности базового инструментария ОС Linux; типовые инструменты для разработки и отладки программ в ОС Linux;</li> <li>– архитектуру, основные принципы построения, типовые программные и аппаратные решения, применяемые в ВС;</li> <li>– архитектуру ядра ОС Linux; подсистемы ввода/вывода, управления памятью и процессами, файловую подсистему;</li> <li>– типовые ОС применяемые для ВС</li> </ul> |                     | Знать   | <p>Отчет по практике<br/>Раздел 4, устные ответы на вопросы в процессе собеседования</p> |
|  |  | Пороговый уровень   | <p>Основы синтаксиса и базовых конструкций языков, таких как Python, Java или JavaScript;</p> <p>Базовые принципы работы операционных систем, таких как управление памятью, процессами и файловой системой;</p> <p>Основные концепции баз данных, таких как SQL и NoSQL, а также базовых инструментов анализа данных, например, Pandas в Python;</p> <p>Принципы организации и управления данными в базах данных, таких как создание таблиц и выполнение запросов</p> |  |
|  |  | Базовый уровень     | <p>Продвинутые конструкции языков программирования для разработки сложных приложений;</p> <p>Продвинутые концепции, таких как многозадачность, виртуализация и безопасность операционных систем;</p> <p>Расширенные методы работы с базами данных и инструментами анализа данных, такими как машинное обучение и биг-дата технологии;</p> <p>Принципы оптимизации запросов и обеспечения безопасности данных</p>  |  |
|  |  | Продвинутый уровень | <p>Несколько языков программирования;</p> <p>Оптимальные настройки для операционной системы применимые для конкретных целей и требований;</p> <p>Широкий спектр инструментов и технологий для работы с данными на высоком уровне профессионализма;</p> <p>Современные методы и технологии управления данными.</p>   |  |

|   |                     |   |  |
|---|---------------------|---|--|
| <p>ПК-4.2. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать ба-зы данных и другие источники информации, осуществлять моделирование объектов и процессов, а так-же исследовать применение новейших технологий;</li> <li><input type="checkbox"/> проводить разработку и анализ алгоритмов; - про-граммировать алгоритм, ис-пользуя средства языка вы-сокого уровня;</li> <li><input type="checkbox"/> составлять и реализо-вывать программы на базе структурного подхода с ис-пользованием типовых структур алгоритмов и их сочетаний;</li> <li><input type="checkbox"/> оформлять методы для решения отдельных подза-дач;</li> </ul> |                     | Уметь   |  |
|   | Пороговый уровень   | <p>Писать базовый код на выбранных языках программирования для выполнения простых задач;</p> <p>Устанавливать и настраивать операционные системы, работать с файлами и осуществлять базовое администрирование;</p> <p>Создавать и работать с простыми базами данных, а также выполнять базовый анализ данных с использованием инструментов, таких как Microsoft Excel или Google Sheets;</p> <p>Разрабатывать простые приложения и программные прототипы для решения элементарных прикладных задач</p>  |  |
|   | Базовый уровень     | <p>Создавать сложные приложения и программные решения с использованием различных архитектурных и дизайнерских паттернов;</p> <p>Выполнять настройку и оптимизацию операционных систем, а также решать сложные проблемы, возникающие в процессе эксплуатации;</p> <p>Работать с большими объемами данных, применять алгоритмы машинного обучения и проводить сложный анализ данных с использованием специализированных инструментов и технологий;</p> <p>Разрабатывать масштабируемые приложения и сложные программные прототипы, а также проводить их тестирование и оптимизацию.</p> |  |
|   | Продвинутый уровень | <p>Эффективно выбирать язык программирования для решения конкретных задач;</p> <p>Разрабатывать высокоэффективные и безопасные приложения с использованием передовых технологий и методов программирования;</p> <p>Решать сложные проблемы, возникающие в процессе эксплуатации и администрирования операционных систем, а также проектировать и внедрять инфраструктуру для различных приложений и сервисов;</p> <p>Реализовывать сложные аналитические решения, проводить глубокий анализ данных и принимать научно</p>   |  |

|  |   |                   |   |  |
|--|---|-------------------|---|--|
|  |   |                   | обоснованные решения на основе полученных результатов;<br>Разрабатывать инновационные приложения и программные решения, а также внедрять передовые методы и технологии для решения сложных прикладных задач.  |  |
|  | ПК-4.3. Владеть:  |                   |   |  |
|  | <p>типowymi инструментами разработки и отладки программ для ВС; - навыками разработки аналитических алгоритмов с использованием библиотек Python.</p> | Пороговый уровень | <p>Владеть</p> <p>Простыми программами на выбранных языках программирования, навыками написания скрипта на Python для обработки данных или разработки простого веб-приложения на JavaScript;</p> <p>Основными командами командной строки операционных систем, таких как Linux или Windows, и навыками выполнения простых операций, таких как управление файлами и установка программ;</p> <p>Простыми базами данных, навыками выполнения базовых SQL-запросов;</p> <p>Умением анализировать данные с помощью инструментов, таких как Microsoft Excel или Google Sheets;</p> <p>Навыками разработки простых приложений и программных прототипов для решения простых прикладных задач (например, разработка прототипа веб-приложения для учета личных финансов или создание простого приложения для управления списком задач)</p> |  |
|  |   | Базовый уровень   | <p>Продвинутыми концепциями языков программирования, умением разрабатывать сложные программы и приложения с использованием различных библиотек и фреймворков, умением разрабатывать веб-приложения с использованием фреймворка Django на Python или созданием мобильного приложения на Java для Android.</p> <p>Настройкой и оптимизацией операционных систем для определенных задач, а также умением решать сложные проблемы, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации системы.</p> <p>Различными типами баз данных (SQL и NoSQL);</p>   |  |

|  |  |                     |   |  |
|--|--|---------------------|---|--|
|  |  |                     | <p>Умением применять алгоритмы машинного обучения и проводить сложный анализ данных с использованием специализированных инструментов, таких как TensorFlow или Apache Spark;</p> <p>Навыками разработки масштабируемых и безопасных приложений, а также умением создавать программные прототипы для решения сложных прикладных задач (например, разработка распределенной системы управления заказами для интернет-магазина или создание прототипа системы управления ресурсами предприятия).</p> |  |
|  |  | Продвинутый уровень | <p>Различными языками программирования на экспертном уровне, умением разрабатывать высокоэффективные и безопасные приложения с использованием передовых технологий и методов программирования;</p> <p>Навыками проектирования и внедрения инфраструктур для различных приложений и сервисов;</p> <p>Способностью проводить глубокий анализ данных и принимать научно обоснованные решения на основе полученных результатов;</p>   |  |



## 1.2 Содержание оценочных средств, подтверждающих сформированность

### компетенций

| Код компетенции   | Индивидуальное задание на практику  | Вопрос(ы) для собеседования   |
|---|---|---|
| <p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;</p>     | <p>Задание 1. Разработка программного обновления для системы мониторинга производственного оборудования. Студент должен изучить текущую систему мониторинга, выявить ее недостатки и потенциальные улучшения. Затем он должен разработать и протестировать программное обновление, которое повысит эффективность мониторинга и уменьшит время простоя оборудования.</p> | <p>Какие навыки и знания требуются для разработки программного обеспечения?<br/>           Какие методы используются для модернизации аппаратного обеспечения информационных систем?<br/>           Каким образом вы определяете потребности в модернизации программного обеспечения на предприятии?<br/>           Какие основные шаги включает в себя процесс разработки нового программного продукта?<br/>           Каковы преимущества модернизации аппаратного обеспечения для повышения эффективности информационных систем?<br/>           Какие инструменты и технологии вы используете при разработке и модернизации программного и аппаратного обеспечения?<br/>           Каким образом вы учитываете требования пользователей при разработке нового программного продукта?<br/>           Какие шаги вы предпринимаете для обеспечения совместимости нового программного обеспечения с уже существующими системами?<br/>           Как вы оцениваете эффективность и качество разработанного программного продукта?<br/>           Как вы поддерживаете и обновляете программное и аппаратное обеспечение после его внедрения?</p> |
| <p>ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</p> | <p>Задание 2. Разработка прототипа системы управления производственным процессом. Студент должен разработать программно-аппаратный комплекс, который автоматизирует процесс контроля и управления производственным оборудованием. Прототип должен</p>   | <p>Какие компоненты входят в программно-аппаратные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования?<br/>           Каким образом вы определяете потребности в разработке новых компонентов программно-аппаратных комплексов?<br/>           Какие методы и инструменты используются при разработке компонентов программно-аппаратных комплексов?<br/>           Как вы обеспечиваете совместимость новых компонентов с уже существующими системами?<br/>           Какие шаги включает в себя процесс разработки новых компонентов?</p>   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>включать в себя как программное, так и аппаратное обеспечение, способное собирать данные с сенсоров и принимать управляющие команды.</p>  | <p>Каким образом вы оцениваете эффективность и качество разработанных компонентов?</p> <p>Как вы учитываете потребности пользователей при разработке новых компонентов?</p> <p>Каковы основные принципы интеграции компонентов в общую систему?</p> <p>Как вы решаете проблемы, возникающие в процессе разработки программно-аппаратных комплексов?</p> <p>Какие технологии вы применяете для оптимизации процесса разработки и повышения эффективности компонентов?</p>  |
| <p>ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;</p> | <p>Задание 3. Адаптация зарубежного программного решения для управления запасами на складе. Студенту предоставляется зарубежное программное обеспечение для управления складскими запасами. Задача студента - изучить функционал данного ПО и адаптировать его под особенности работы отечественного склада, включая учет локальных правил и законодательства.</p> | <p>Какие зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования вы адаптировали?</p> <p>Какие основные потребности отечественных предприятий вы учитывали при адаптации зарубежных комплексов?</p> <p>Каким образом вы проводили анализ существующих зарубежных комплексов перед их адаптацией?</p> <p>Какие технологии и методы использовались в процессе адаптации комплексов?</p> <p>Как вы оценивали степень соответствия адаптированных комплексов потребностям отечественных предприятий?</p> <p>Какие основные изменения были внесены в зарубежные комплексы в процессе адаптации?</p> <p>Как вы учитывали культурные и организационные особенности отечественных предприятий при адаптации комплексов?</p> <p>Каковы были основные препятствия или трудности в процессе адаптации зарубежных комплексов?</p> <p>Каковы преимущества использования адаптированных зарубежных комплексов для отечественных предприятий?</p> <p>Как вы обеспечивали поддержку и обновление адаптированных комплексов после внедрения на предприятии?</p> |
| <p>ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.</p>   | <p>Задание 4. Управление разработкой программного продукта для автоматизации производственного процесса. Студенту предоставляется</p>  | <p>Какие методы и инструменты вы применяли для управления разработкой программных средств и проектов?</p> <p>Какие стратегии вы использовали для планирования и контроля процесса разработки программных средств?</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>задание на разработку программного продукта для оптимизации производственных процессов на предприятии. Задача студента - разработать план проекта, определить ресурсы, управлять командой разработчиков и контролировать выполнение задач в рамках установленного бюджета и сроков.</p>   | <p>Как вы определяли и устанавливали цели и требования к программным продуктам в рамках проекта?</p> <p>Как вы распределяли ресурсы (людские, финансовые, технические) для достижения целей проекта?</p> <p>Как вы оценивали и управляли рисками в процессе разработки программных средств?</p> <p>Каким образом вы контролировали качество разрабатываемых программных продуктов?</p> <p>Как вы решали конфликты и проблемы в ходе разработки программных средств?</p> <p>Как вы обеспечивали своевременное выполнение задач и достижение целей проекта?</p> <p>Как вы оценивали эффективность процесса разработки программных средств и проекта в целом?</p> <p>Какие уроки вы извлекли из вашего опыта управления проектами, и какие улучшения вы бы предложили для будущих проектов?</p>  |
| <p>ПК-4 Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач</p> | <p>Задание 5. Разработка программного прототипа системы управления качеством продукции. Студент должен выбрать язык программирования и инструменты разработки, которые наиболее подходят для создания программного прототипа. Затем он должен разработать и протестировать прототип системы, который будет способен анализировать данные о качестве продукции и выдавать рекомендации по оптимизации производственных процессов.</p> | <p>Какие современные языки программирования вы применяли в своих проектах, и какие задачи они решали?</p> <p>Какие операционные системы вы использовали для разработки и тестирования программных продуктов?</p> <p>Какие современные инструменты вы использовали для хранения, обработки и анализа данных в своих проектах?</p> <p>Какие методы управления данными (например, реляционные базы данных, NoSQL базы данных) вы использовали, и как они были интегрированы в ваши программные решения?</p> <p>Как вы программировали приложения и создавали программные прототипы для решения прикладных задач?</p> <p>Какие конкретные задачи или проблемы в области программирования и разработки программных продуктов вы успешно решали в ходе своих проектов?</p> <p>Какие технологии и методологии программирования вы предпочитаете и почему?</p> <p>Каким образом вы следите за новыми тенденциями и разработками в области современных технологий программирования и информационных технологий?</p> <p>Какие профессиональные инструменты и ресурсы (например, онлайн-курсы, книги, сообщества разработчиков) вы используете для</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>постоянного обучения и совершенствования своих навыков?</p> <p>Какие проекты или задачи вы бы хотели реализовать в будущем с использованием ваших знаний и навыков в области программирования и разработки ПО?</p> |
|--|--|---|

Контроль освоения компетенций, определяемых рабочей программой практики, осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по практике с помощью оценочных средств.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в виде заданий, отчет о выполнении которых необходимо представить согласно графику проведения текущего контроля успеваемости.

## **2. Методические материалы, определяющие критерии оценивания результатов текущего контроля успеваемости в период прохождения практики**

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется с периодичностью, которая определяется трудоемкостью практики.

В процессе проведения текущего контроля успеваемости по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») в форме собеседования и представления материалов, собранных для отчета, оценивается уровень выполнения обучающимся части индивидуального задания на практику.

**Критерии оценивания результатов текущего контроля успеваемости:**

| Уровень освоения компетенции | Оценка                    | Критерии   |
|------------------------------|---------------------------|--|
| Компетенции не освоены       | «2» (неудовлетворительно) | индивидуальное задание, подлежащее текущему контролю, не выполнено, или выполнено менее чем на 50% с грубыми ошибками            |
| Пороговый Уровень            | «3» - удовлетворительно   | не менее 51% индивидуального задания, подлежащего текущему контролю, выполнено по стандартной методике со значительными ошибками |
| Базовый уровень              | «4» - хорошо              | выполнено 75% заданий, подлежащих текущему контролю, или при выполнении 100% заданий допущены незначительные ошибки              |
| Продвинутый уровень          | «5» - отлично             | все индивидуальные задания, подлежащие текущему контролю, выполнены самостоятельно и в требуемом объеме                          |

## **3. Описание уровней, показателей, критериев оценивания сформированности компетенций, шкалы оценивания при проведении промежуточной аттестации по практике**

Промежуточная аттестация по практике осуществляется в форме зачёта с оценкой. Обучающийся представляет отчетные документы о выполнении индивидуального задания на практику.

Защита отчета осуществляется в сроки, определенные приказом о направлении на практику.

| Код и наименование компетенции   | Уровень освоения   | Показатели  | Критерии  | Шкала оценивания      |
|--|--------------------|---|---|-----------------------|
| ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем; | продвинутый        | отчет   | Отчет в полном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции с использованием всего рекомендуемого инструментария      | 5 «отлично»           |
|  |                    | содержание доклада  | Отражает основные выводы по результатам освоения компетенции  |                       |
|  |                    | собеседование   | Свободное владение понятийным аппаратом, точные и полные ответы на задаваемые вопросы, свободное владение фактическим материалом, изложенным в отчете                           |                       |
|  |                    | характеристика  | Содержит оценку «отлично», «хорошо»   |                       |
|  | базовый            | отчет   | Отчет в достаточном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции, допущены неточности в анализе                       | 4 «хорошо»            |
|  |                    | содержание доклада  | Отражает основные выводы по результатам освоения компетенции  |                       |
|  |                    | собеседование   | Владеет понятийным аппаратом, но при использовании допускает неточности, в целом дает полные ответы на задаваемые вопросы и владеет фактическим материалом, изложенным в отчете |                       |
|  |                    | характеристика  | Содержит оценку «хорошо», «отлично»   |                       |
|  | пороговый          | отчет   | Отчет не в достаточном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции, допущены ошибки в анализе                        | 3 «удовлетворительно» |
|  |                    | содержание доклада  | Отражает основные выводы по результатам формирования компетенции  |                       |
|  |                    | собеседование   | В основном знает содержание понятий, но при использовании допускает ошибки, испытывает затруднения при использовании фактического материала, изложенного в отчете               |                       |
|  |                    | характеристика  | Содержит оценку, «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»   |                       |
| допороговый  | отчет              | Отчет не соответствует требованиям, не содержит требуемых результатов выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции | 2 «неудовлетворительно»   |                       |
|  | содержание доклада | Не в полном объеме отражает выводы по результатам прохождения практики  |   |                       |
|  | собеседование      | Не владеет понятийным аппаратом, испытывает трудности при ответе на вопросы по содержанию отчета  |   |                       |
|  | характеристика     | Содержит оценку «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»  |   |                       |

|  |             |                    |   |                         |
|--|-------------|--------------------|---|-------------------------|
| ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования; | продвинутый | отчет              | Отчет в полном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции с использованием всего рекомендуемого инструментария      | 5 «отлично»             |
|  |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам освоения компетенции  |                         |
|  |             | собеседование      | Свободное владение понятийным аппаратом, точные и полные ответы на задаваемые вопросы, свободное владение фактическим материалом, изложенным в отчете                           |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку «отлично», «хорошо»   |                         |
|  | базовый     | отчет              | Отчет в достаточном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции, допущены неточности в анализе                       | 4 «хорошо»              |
|  |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам освоения компетенции  |                         |
|  |             | собеседование      | Владеет понятийным аппаратом, но при использовании допускает неточности, в целом дает полные ответы на задаваемые вопросы и владеет фактическим материалом, изложенным в отчете |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку «хорошо», «отлично»   |                         |
|  | пороговый   | отчет              | Отчет не в достаточном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции, допущены ошибки в анализе                        | 3 «удовлетворительно»   |
|  |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам формирования компетенции  |                         |
|  |             | собеседование      | В основном знает содержание понятий, но при использовании допускает ошибки, испытывает затруднения при использовании фактического материала, изложенного в отчете               |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку, «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»   |                         |
|  | допороговый | отчет              | Отчет не соответствует требованиям, не содержит требуемых результатов выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции                               | 2 «неудовлетворительно» |
|  |             | содержание доклада | Не в полном объеме отражает выводы по результатам прохождения практики  |                         |
|  |             | собеседование      | Не владеет понятийным аппаратом, испытывает трудности при ответе на вопросы по содержанию отчета  |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»  |                         |

|  |             |                    |   |                         |
|--|-------------|--------------------|---|-------------------------|
| ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий; | продвинутый | отчет              | Отчет в полном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции с использованием всего рекомендуемого инструментария      | 5 «отлично»             |
|  |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам освоения компетенции  |                         |
|  |             | собеседование      | Свободное владение понятийным аппаратом, точные и полные ответы на задаваемые вопросы, свободное владение фактическим материалом, изложенным в отчете                           |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку «отлично», «хорошо»   |                         |
|  | базовый     | отчет              | Отчет в достаточном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции, допущены неточности в анализе                       | 4 «хорошо»              |
|  |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам освоения компетенции  |                         |
|  |             | собеседование      | Владеет понятийным аппаратом, но при использовании допускает неточности, в целом дает полные ответы на задаваемые вопросы и владеет фактическим материалом, изложенным в отчете |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку «хорошо», «отлично»   |                         |
|  | пороговый   | отчет              | Отчет не в достаточном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции, допущены ошибки в анализе                        | 3 «удовлетворительно»   |
|  |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам формирования компетенции  |                         |
|  |             | собеседование      | В основном знает содержание понятий, но при использовании допускает ошибки, испытывает затруднения при использовании фактического материала, изложенного в отчете               |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку, «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»   |                         |
|  | допороговый | отчет              | Отчет не соответствует требованиям, не содержит требуемых результатов выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции                               | 2 «неудовлетворительно» |
|  |             | содержание доклада | Не в полном объеме отражает выводы по результатам прохождения практики  |                         |
|  |             | собеседование      | Не владеет понятийным аппаратом, испытывает трудности при ответе на вопросы по содержанию отчета  |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»  |                         |

|  |             |                    |   |                         |
|--|-------------|--------------------|---|-------------------------|
| ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов. | продвинутый | отчет              | Отчет в полном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции с использованием всего рекомендуемого инструментария      | 5 «отлично»             |
|  |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам освоения компетенции  |                         |
|  |             | собеседование      | Свободное владение понятийным аппаратом, точные и полные ответы на задаваемые вопросы, свободное владение фактическим материалом, изложенным в отчете                           |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку «отлично», «хорошо»   |                         |
|  | базовый     | отчет              | Отчет в достаточном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции, допущены неточности в анализе                       | 4 «хорошо»              |
|  |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам освоения компетенции  |                         |
|  |             | собеседование      | Владеет понятийным аппаратом, но при использовании допускает неточности, в целом дает полные ответы на задаваемые вопросы и владеет фактическим материалом, изложенным в отчете |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку «хорошо», «отлично»   |                         |
|  | пороговый   | отчет              | Отчет не в достаточном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции, допущены ошибки в анализе                        | 3 «удовлетворительно»   |
|  |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам формирования компетенции  |                         |
|  |             | собеседование      | В основном знает содержание понятий, но при использовании допускает ошибки, испытывает затруднения при использовании фактического материала, изложенного в отчете               |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку, «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»   |                         |
|  | допороговый | отчет              | Отчет не соответствует требованиям, не содержит требуемых результатов выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции                               | 2 «неудовлетворительно» |
|  |             | содержание доклада | Не в полном объеме отражает выводы по результатам прохождения практики  |                         |
|  |             | собеседование      | Не владеет понятийным аппаратом, испытывает трудности при ответе на вопросы по содержанию отчета  |                         |
|  |             | характеристика     | Содержит оценку «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»  |                         |



|   |             |                    |   |                         |
|---|-------------|--------------------|---|-------------------------|
| ПК-4 Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач | продвинутый | отчет              | Отчет в полном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции с использованием всего рекомендуемого инструментария      | 5 «отлично»             |
|   |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам освоения компетенции  |                         |
|   |             | собеседование      | Свободное владение понятийным аппаратом, точные и полные ответы на задаваемые вопросы, свободное владение фактическим материалом, изложенным в отчете                           |                         |
|   |             | характеристика     | Содержит оценку «отлично», «хорошо»   |                         |
|   | базовый     | отчет              | Отчет в достаточном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции, допущены неточности в анализе                       | 4 «хорошо»              |
|   |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам освоения компетенции  |                         |
|   |             | собеседование      | Владеет понятийным аппаратом, но при использовании допускает неточности, в целом дает полные ответы на задаваемые вопросы и владеет фактическим материалом, изложенным в отчете |                         |
|   |             | характеристика     | Содержит оценку «хорошо», «отлично»   |                         |
|   | пороговый   | отчет              | Отчет не в достаточном объеме отражает содержание выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции, допущены ошибки в анализе                        | 3 «удовлетворительно»   |
|   |             | содержание доклада | Отражает основные выводы по результатам формирования компетенции  |                         |
|   |             | собеседование      | В основном знает содержание понятий, но при использовании допускает ошибки, испытывает затруднения при использовании фактического материала, изложенного в отчете               |                         |
|   |             | характеристика     | Содержит оценку, «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»   |                         |
|   | допороговый | отчет              | Отчет не соответствует требованиям, не содержит требуемых результатов выполненного(ых) индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции                               | 2 «неудовлетворительно» |
|   |             | содержание доклада | Не в полном объеме отражает выводы по результатам прохождения практики  |                         |
|   |             | собеседование      | Не владеет понятийным аппаратом, испытывает трудности при ответе на вопросы по содержанию отчета  |                         |
|   |             | характеристика     | Содержит оценку «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»  |                         |

### **3.1 Критерии выставления итоговой оценки по результатам прохождения практики**

Критерии выставления итоговой оценки по результатам прохождения практики во время промежуточной аттестации (защита отчета по практике):

**Отлично** – все компетенции, закрепленные рабочей программой практики, сформированы на продвинутом уровне или не менее 90% компетенций сформированы на продвинутом уровне, а остальные сформированы на базовом уровне.

**Хорошо** – все компетенции, закрепленные рабочей программой практики, сформированы на базовом уровне или не менее 70% компетенций сформированы на базовом уровне, остальные на продвинутом и/или пороговом.

**Удовлетворительно** – у обучающегося все компетенции, закрепленные рабочей программой практики, сформированы на пороговом уровне, или более 70% компетенций, закрепленных рабочей программой практики, сформированы на пороговом уровне, а остальные на базовом и/или продвинутом, и не более 10% на допороговом.

**Неудовлетворительно** – у обучающегося не сформирована (ы) хотя бы одна или более компетенций, закрепленных рабочей программой практики.