

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
(преддипломная 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 (преддипломная практика) / Ткачев А.Н – Челябинск: ОУ ВО «Южно-Уральский технологический университет», 2024. – 86 с.

Рабочая программа производственной практики (преддипломная 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 «Вортескод», 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.....	7
5. Планирование времени, отведенного на прохождение практики.....	11
6. Содержание практики.....	29
7. Организация проведения практики и порядок её прохождения	32
8. Структура и содержание отчетных документов по прохождению практики и требования к их оформлению	35
9. Порядок проведения промежуточной аттестации по практике_(защита отчета)..	37
10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»,_необходимых для проведения практики	43
11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем ...	44
12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики	45
13. Методические указания для обучающихся, определяющие порядок и особенности учебной деятельности в период прохождения практики	45
14. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по производственной практике (преддипломная практика)	47

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

Вид и тип практики: производственная практика (преддипломная 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 (преддипломная практика) проводится в дискретной форме путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для её проведения.

Объем практики в з.е. – 12.

Продолжительность практики в ак. часах/неделях – 432/8.

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.В.01(П) Производственная практика (преддипломная 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		
Современные методы решения инженерных задач. Прикладные задачи линейной алгебры Схемотехника. Физика электронных компонентов и устройств Производственная практика (научно-исследовательская работа)	ОПК-1	Производственная практика (преддипломная практика)	ОПК-1	ОПК-1	-
Компьютерные системы поддержки принятия решений. Системы искусственного интеллекта Нейросетевые технологии в управлении. Учебная практика (ознакомительная практика)	ОПК-2		ОПК-2	ОПК-2	-
Организация и технология научных исследований. Прикладные задачи линейной алгебры. Современные системы, технологии защиты информации. Учебная практика (ознакомительная практика) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	ОПК-3		ОПК-3	ОПК-3	-
Организация и технология научных исследований Производственная практика (научно-исследовательская работа)	ОПК-4		ОПК-4	ОПК-4	-
Технология разработки и защиты баз данных. Архитектура современных операционных систем Алгоритмизация и программирование Разработка мобильных приложений Case-технологии. Производственная практика (технологическая практика (проектно-технологическая практика))	ОПК-5		ОПК-5	ОПК-5	-
Разработка системных интерфейсов для промышленного интернета вещей	ОПК-6		ОПК-6	ОПК-6	-

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика))					
Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров Тестирование программных комплексов. Программирование встраиваемых систем Архитектура современных операционных систем Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика))	ОПК-7		ОПК-7	ОПК-7	-
Методы и технологии обработки и анализа данных. Инструментальные платформы информационных и коммуникационных технологий Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика))	ОПК-8		ОПК-8	ОПК-8	-
Тестирование программных комплексов. Разработка WEB-приложений Web-технологии	ПК-1		ПК-1	ПК-1	-
Многомерный статистический анализ Методы и технологии обработки и анализа данных Производственная практика (научно-исследовательская работа)	ПК-2		ПК-2	ПК-2	-
Современные методы решения инженерных задач Компьютерные системы поддержки принятия решений Модели и методы оптимизационного моделирования Функциональное моделирование сложных систем	ПК-3		ПК-3	ПК-3	-
Технология разработки и защиты баз данных Современные системы, технологии защиты информации Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров Алгоритмизация и программирование Разработка WEB-приложений Web-технологии Разработка мобильных приложений Case-технологии Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика))	ПК-4		ПК-4	ПК-4	-
Системы искусственного интеллекта Нейросетевые технологии в управлении	ПК-5		ПК-5	ПК-5	-
Системы искусственного интеллекта Нейросетевые технологии в управлении	ПК-6		ПК-6	ПК-6	-

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-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.

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-1. Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий.

ПК-2. Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

ПК-3. Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики.

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.

ПК-5. Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации.

ПК-6. Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по практике
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные методы решения нестандартных задач ОПК-1.2. Уметь: приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания ОПК-1.3. Владеть: методами решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знать: Пороговый уровень: – Некоторые базовые методы из математики, естественных наук, социально-экономических и профессиональных наук для решения несложных профессиональных задач. – Базовый уровень: – Знает основные методы из математики, естественных наук, социально-экономических и профессиональных наук для решения стандартных профессиональных задач – Продвинутый уровень: – Знает узкоспециализированные методы из математики, естественных наук, социально-экономических и профессиональных наук для решения сложных нестандартных задач, учитывая специфику профессиональной деятельности; – Уметь: Пороговый уровень: – Применять базовые знания для решения стандартных профессиональных задач с поддержкой наставника или руководителя. – Базовый уровень: – Применять знания для решения сложных профессиональных задач, анализа и синтеза информации, принятия решений. – Продвинутый уровень: – Применять аналитические и критические подходы к решению сложных нестандартных задач, интегрируя различные области знаний. Владеть: Пороговый уровень: – методами решения нестандартных инженерных задач, в том числе в новой или незнакомой среде; – способностью самостоятельно и систематически развивать свои знания и навыки в области современных методов решения инженерных задач. Базовый уровень: – методами решения нестандартных инженерных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; – способностью самостоятельно и систематически развивать свои знания и навыки в области современных методов решения инженерных задач, в том числе для разработки нестандартных инженерных решений. Продвинутый уровень: – методами решения нестандартных инженерных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, оценивать эффективность различных методов и выбирать наиболее подходящие для конкретной ситуации – способностью самостоятельно и систематически развивать свои знания и навыки в области современных методов решения инженерных задач, в том числе для разработки нестандартных инженерных решений, демонстрировать

		креативность и оригинальность в поиске решений, включая способность к созданию новых методов и технологий для решения новых задач в инженерии.
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать: – современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач; ОПК-2.2. Уметь: – разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства; – обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ОПК-2.3. Владеть: – навыками разработки программных компонент в различных инструментальных средах Иметь практический опыт: разработки программного обеспечения, интеллектуальных информационных систем, алгоритмов машинного обучения	Знать: Пороговый уровень: – Некоторые современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач Базовый уровень: – знает основные современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач Продвинутый уровень: – знает узкоспециализированные современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач с учетом специфики профессиональной деятельности; Уметь: Пороговый уровень: – разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, с некоторыми логическими ошибками; Базовый уровень: – разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач для решения типовых задач, Продвинутый уровень: – разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных сложных задач – обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач Владеть: Пороговый уровень: – в неполной мере навыками разработки программных компонент в различных инструментальных средах – Иметь практический опыт: разработки программного обеспечения, интеллектуальных информационных систем, алгоритмов машинного обучения; Базовый уровень: – с незначительными пробелами иметь навыки: навыками разработки программных компонент в различных инструментальных средах; – Иметь практический опыт: разработки программного обеспечения, интеллектуальных информационных систем, алгоритмов машинного обучения; Продвинутый уровень: – навыками разработки программных компонент в различных инструментальных средах; Иметь практический опыт: разработки программного обеспечения, интеллектуальных информационных систем, алгоритмов машинного обучения
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную	ОПК-3.1. Знать: - приемы изложения научных материалов и	Знать: Пороговый уровень: - недостаточно знает приемы изложения научных материалов и оформления ВКР (магистерской работы);

информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	оформления ВКР (магистерской работы); - методы анализа профессиональной информации; - содержание нормативной документации для оформления научно-исследовательских работ. ОПК-3.2. Уметь: - анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; - грамотно оформлять ВКР (магистерскую работу), курсовые работы и отчеты. ОПК-3.3. Владеть -навыками подготовки обзоров, аннотаций по научно-исследовательской работе с учетом требований; - Навыками поисковой деятельности при самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами	- знает некоторые методы анализа профессиональной информации; - содержание нормативной документации для оформления научно-исследовательских работ. Базовый уровень: - с незначительными пробелами знает приемы изложения научных материалов и оформления ВКР (магистерской работы); - основные методы анализа профессиональной информации; - содержание нормативной документации для оформления научно-исследовательских работ. Продвинутый уровень: - в совершенстве знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной приемы изложения научных материалов и оформления ВКР (магистерской работы); - широкий спектр методов анализа профессиональной информации; - содержание нормативной документации для оформления научно-исследовательских работ; - на высоком уровне знает способы анализа профессиональной информации, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. Уметь: Пороговый уровень: - на элементарном уровне анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; Базовый уровень: - с небольшими неточностями анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; Продвинутый уровень: - качественно анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. Владеть: Пороговый уровень: - в неполной мере иметь навыки: подготовки обзоров библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований, с использованием открытых источников; - владеть навыками поисковой деятельности при самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами; Базовый уровень: - иметь навыки: подготовки обзоров и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований, с применением различных ЭБС, исследовательской литературы, научных статей; - владеть навыками поисковой деятельности при самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами. Продвинутый уровень: - иметь навыки: подготовки обзоров и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований; - владеть навыками поисковой деятельности при самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами, с применением исследовательской литературы, включая монографии, диссертации, научные статьи и аналитические обзоры по конкретной теме или более широкой проблематике.
--	--	---

ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	ОПК-4.1 Знать: роль и значение науки и научных исследований для развития современного общества; - основы методологии научного исследования. ОПК-4.2. Уметь: оценивать результаты научных исследований ОПК-4.3. Владеть: методами получения и обработки данных в процессе теоретических и эмпирических исследований	Знать: Пороговый уровень: роль и значение науки и научных исследований для развития современного общества; основы методологии научного исследования, с некоторыми недочетами. – Базовый уровень: - роль и значение науки и научных исследований для развития современного общества; – - основы методологии научного исследования по выбранной тематике. – Продвинутый уровень: роль и значение науки и научных исследований для развития современного общества; – -основы методологии научного исследования в профессиональной сфере. Уметь: Пороговый уровень: – оценивать общие результаты научных исследований – Базовый уровень: – оценивать результаты научных исследований с учетом выбранной тематики – Продвинутый уровень: – определять критерии оценки будущего исследования и оценивать результаты научных исследований Владеть: Пороговый уровень: – отдельными методами получения и обработки данных в процессе теоретических и эмпирических исследований Базовый уровень: – базовыми методами получения и обработки данных в процессе теоретических и эмпирических исследований Продвинутый уровень: ключевыми и современными методами получения и обработки данных в процессе теоретических и эмпирических исследований
---	---	--

ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;	ОПК-5.1 Знать: - принципы алгоритмического подхода к решению задач: свойства алгоритма, типовые структуры алгоритма и базовые средства языка программирования для их описания; - основы программирования: описание типов, операторы для реализации типовых структур алгоритма; - алгоритмы обработки структурированных типов данных (массивов); - способы оформления метода и вызова метода, а также способы передачи параметров; - основные структуры данных и методы их обработки; - основные понятия объектно-ориентированного программирования: классы, объекты, события ОПК-5.2. "Уметь: - использовать порты ввода-вывода общего назначения (GPIO) для подключения внешних устройств (датчиков); - самостоятельно проводить критический анализ ситуаций на основе системного подхода, применять подходящие аналитические,	Знать: 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. Уметь: Пороговый уровень: – частично выполнять параметрическую настройку информационных, в т.ч. операционных и автоматизированных систем; – 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.
--	---	--

	вычислительные и экспериментальные методы при решении поставленных задач" ОПК-5.3. "Владеть: - культурой алгоритмического мышления; - навыками формализации прикладных задач; способностью выбирать конкретные методы анализа и синтеза для ее решения; - способностью формализовать прикладную задачу, выбрать для нее подходящие структуры данных и алгоритмы обработки; - навыками разработать программу для ЭВМ, провести ее отладку и тестирование; оформить документацию на программу; - навыками находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически - навыками использовать базы данных и другие источники информации, осуществлять моделирование объектов и процессов;	
--	--	--

	- навыками исследовать процесс применение новейших технологий; - навыками структурного программирования: использования (и модификации) типовых алгоритмов применительно к решению конкретных задач; - навыками разработки программ с использованием объектно-ориентированного подхода: конструирования типов (классы, структуры), оформления методов; - навыками работы с файлами данных и использования экранных форм для визуализации выполнения программы"	
--	--	--

ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированно о проектирования;	ОПК-6.1 Знать: особенности организации программных систем с различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем ОПК-6.2. Уметь: использовать рекуррентные сети для анализа временных рядов. ОПК-6.3. Владеть: навыками применения программных инструментов прогнозирования процессов	Знать: Пороговый уровень: - ограниченно понимать продвинутое методы разработки ПААК или автоматизированного проектирования; - специфические технологии или платформы, используемых в конкретных областях применения; - ограниченно понимать интеграции программного и аппаратного обеспечения; - 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; - принципы архитектуры программно-аппаратных комплексов (ПААК); - основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования; - определение программно-аппаратных комплексов; - основные компоненты ПААК (программное обеспечение, аппаратное обеспечение, коммуникационное оборудование, пользовательский интерфейс и т.д.); - особенности проектирования компонентов ПААК для различных областей применения (например, автоматизация производства, управление информацией в бизнесе, системы связи и т.д.); - принципы разработки программных компонентов. Продвинутый уровень: - особенности организации программных систем с различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем; - принципы архитектуры программно-аппаратных комплексов (ПААК); - основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования. - определение программно-аппаратных комплексов; - основные компоненты ПААК (программное обеспечение, аппаратное обеспечение, коммуникационное оборудование, пользовательский интерфейс и т.д.); - особенности проектирования компонентов ПААК для различных областей применения (например, автоматизация производства, управление информацией в бизнесе, системы связи и т.д.); - принципы разработки программных компонентов: Модульность и структурирование кода, Использование стандартов и шаблонов проектирования, Тестирование и отладка программ; - принципы проектирования и разработки аппаратных компонентов; - роль и значение автоматизированного проектирования в современной индустрии. Уметь: Пороговый уровень: - осуществлять реализацию сложных аппаратных решений или программных компонентов с небольшими неточностями; - разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований; - работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения;
--	---	--

		- адаптировать и применять готовые библиотеки и фреймворки для разработки программных компонентов. Базовый уровень: - разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований; - работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - 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; - документировать разработанные компоненты и создавать техническую документацию. Продвинутый уровень: - разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований; - работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - 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; - понимать принципы модульного программирования и возможности повторного использования кода; - документировать разработанные компоненты и создавать техническую документацию; - проектировать аппаратные интерфейсы; - оптимизировать аппаратные решения с учетом требований по производительности, энергопотреблению и стоимости; - осуществлять интеграцию программных и аппаратных компонентов; - проводить согласование интерфейсов между программными и аппаратными компонентами; - проводить тестирование и отладку взаимодействия между компонентами; - обеспечивать совместимость и устойчивость работы системы в целом; - осуществлять автоматизированное проектирование. Владеть: 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; - умением работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - навыками проектирования программно-аппаратных комплексов с учетом требований к функциональности, надежности и производительности; - умением проводить отладку и тестирование разрабатываемых компонентов на различных уровнях; - навыками анализа и оптимизации производительности программно-аппаратных комплексов; - умением документировать разработанные компоненты и создавать техническую документацию; - навыками работы в команде и умением эффективно взаимодействовать с другими участниками проекта при разработке 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; - навыками программировать на одном или нескольких языках программирования, используемых для разработки программно-аппаратных комплексов; - навыками работы с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - навыками проектирования программно-аппаратных комплексов с учетом требований к функциональности, надежности и производительности; - навыками анализа и оптимизации производительности программно-аппаратных комплексов. 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; - навыками работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - навыками проектирования программно-аппаратных комплексов с учетом требований к функциональности, надежности и производительности; - навыками проведения отладки и тестирования разрабатываемых компонентов на различных уровнях; - навыками анализа и оптимизации производительности программно-аппаратных комплексов, - навыками документировать разработанные компоненты и создавать техническую документацию; - навыками работы в команде и умением эффективно взаимодействовать с другими участниками проекта при разработке программно-аппаратных комплексов.
--	--	--

ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;	ОПК-7.1 Знать: фундаментальные принципы организации процессов программирования встраиваемых операционных систем ОПК-7.2. Уметь: -проводить простые оценки выбранных методик для контроля аналитических работ; - самостоятельно разрабатывать методики выполнения аналитических работ и применять к конкретной задаче" ОПК-7.3. Владеть: - навыками анализа состояния развития встраиваемых систем по найденной информации в данной области; - навыками работы с информационными технологиями для оформления отчетов и обзоров по архитектуре операционных систем"	Знать: 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. 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. Уметь: Пороговый уровень: - применять основные методы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий в контексте разработки программного обеспечения для микроконтроллеров; - использовать базовые навыки работы с зарубежными системами автоматизированного проектирования и адаптации их в соответствии с отечественными стандартами и требованиями; - 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; - выстраивать алгоритмы адаптации зарубежных комплексов обработки информации под потребности отечественных предприятий в контексте разработки программного обеспечения для микроконтроллеров; - предлагать альтернативные варианты адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных предприятий. Продвинутый уровень: - 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;
---	--	---

		- разрабатывать инновационные подходы к адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных потребностей. Владеть: 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; - навыками проведения анализа различий между зарубежными и отечественными комплексами обработки информации и автоматизированного проектирования для выбора подходящих вариантов адаптации. Базовый уровень: - более глубокими навыками в области адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий; - навыками анализа и оценки специфических потребностей отечественных предприятий для правильного выбора и адаптации зарубежных комплексов обработки информации; - навыками предложения альтернативных вариантов 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; - экспертными навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий; - 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 ОПК-8.2. Уметь: - выбирать наиболее подходящие способы и методы по анализу информации по программированию встраиваемых систем, адекватно интерпретировать полученную информацию	Знать: Пороговый уровень: - Простые SQL-запросы для извлечения данных из базы данных; - 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; - 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); - Продвинутые методы обеспечения безопасности данных, включая ролевую модель доступа и криптографические методы. Уметь: Пороговый уровень: - Проектировать простые базы данных с использованием SQL;

	и делать правильные выводы; - анализировать и структурировать информацию о программировании встраиваемых систем ОПК-8.3. Владеть: необходимыми знаниями для обоснования и анализа рассматриваемых методик выполнения аналитических работ	- 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; - 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; - 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; - Основными принципами проектирования баз данных; - Основными инструментами для администрирования и управления базами данных. Базовый уровень: - Языком SQL, включая возможность написания сложных запросов с использованием JOIN и подзапросов; - Навыком проектирования сложных баз данных с учетом нормализации и оптимизации; - Основными инструментами для администрирования и управления базами данных, транзакционности и целостности данных; - Умением оптимизировать запросы и структуру баз данных для повышения производительности. Продвинутый уровень: - Языком SQL на продвинутом уровне и его расширениями (например, PL/SQL, T-SQL); - Навыками разработки и реализации хранимых процедур, триггеров и функций для обеспечения бизнес- логики на уровне базы данных; - Большинством инструментов для администрирования и управления базами данных, транзакционности и целостности данных; - Умением оптимизировать запросы и структуру баз данных для повышения производительности; - Навыками применения методов обеспечения безопасности данных, включая ролевую модель доступа и криптографические методы.
ПК-1 Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий	ПК-1.1 Знать: принципы управления с использованием алгоритмов прогнозной аналитики; ПК-1.2. Уметь: - использовать критерии оптимального управления; ПК-1.3. Владеть: - навыками использования программных средств представления знаний;	Знать: Пороговый уровень: - Основные этапы и методологии проектирования информационных систем; - Процессы внедрения информационных систем, включая установку, настройку и интеграцию программных комплексов; - Основные принципы и методы эксплуатации информационных систем, включая мониторинг, обновление и поддержку. Базовый уровень: - Продвинутое методологии, инструменты и подходы к проектированию информационных систем; - Стратегию и методы для эффективного сопровождения эксплуатации информационных систем, включая мониторинг производительности, обеспечение безопасности и управление изменениями Продвинутый уровень: - Архитектуру, технологии и методологии проектирования информационных систем на стратегическом уровне; - Инновационные методы, практики и инструменты для эффективного внедрения и интеграции информационных систем и технологий;

		- Методы стратегического планирования, управления проектами и координации работы между командами и стейкхолдерами при сопровождении эксплуатации информационных систем. Уметь: Пороговый уровень: - Применять основные методологии и подходы к проектированию информационных систем; - Проводить установку, настройку и базовую интеграцию программных комплексов; - Мониторить работу системы, проводить базовую диагностику и обеспечивать поддержку пользователей. Базовый уровень: - Применять продвинутые методологии и инструменты для эффективного проектирования информационных систем; - Проводить комплексное внедрение информационных систем, включая тестирование, интеграцию и оптимизацию программных комплексов; - Применять продвинутые методы мониторинга, диагностики и управления эксплуатацией информационных систем. Продвинутый уровень: - Разрабатывать и реализовывать стратегии проектирования информационных систем на стратегическом уровне; - Проводить экспертную оценку, анализ и оптимизацию процессов внедрения информационных систем на стратегическом уровне; - Разрабатывать и применять стратегии управления, мониторинга и оптимизации эксплуатации информационных систем на стратегическом уровне. Владеть: Пороговый уровень: - Основными методологиями и подходами к проектированию информационных систем; - Навыками установки, настройки и базовой интеграции программных комплексов; - Основами мониторинга работы системы, навыками проведения базовой диагностики и обеспечения поддержки пользователей. Базовый уровень: - Продвинутыми методологиями и инструментами для эффективного проектирования информационных систем; - Навыками проведения комплексного внедрения информационных систем, включая тестирование, интеграцию и оптимизацию программных комплексов; - Продвинутыми методами мониторинга, диагностики и управления эксплуатацией информационных систем. Продвинутый уровень: - Архитектурой, технологиями и методологиями проектирования информационных систем на стратегическом уровне; - Навыками проведения экспертной оценки, анализа и оптимизации процессов внедрения информационных систем на стратегическом уровне; - Методами стратегического управления, мониторинга и оптимизации эксплуатации информационных систем
--	--	---

ПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	ПК-2.1 Знать: современные инструменты разработки и развития аналитических платформ ПК-2.2. Уметь: осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, в том числе посвященных информационным системам и технологиям; ПК-2.3. Владеть: основными методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, посвященных информационным системам и технологиям;	Знать: Пороговый уровень: – методы анализа результатов проведения экспериментов; – элементарные методы многомерного статистического анализа; – с неточностями и ошибками методологию и техники сбора научно-технической информации как в отечественных источниках, так и из зарубежных источников; – с неточностями и ошибками современные инструменты разработки и развития аналитических платформ. Базовый уровень: – методы анализа результатов проведения экспериментов; – основные методы многомерного статистического анализа и их модификации; – с незначительными ошибками методологию и техники сбора научно-технической информации как в отечественных источниках, так и из зарубежных источников; – с незначительными ошибками современные инструменты разработки и развития аналитических платформ. Продвинутый уровень: – методы анализа результатов проведения экспериментов; – основные методы многомерного статистического анализа и их модификации, основные методы сбора и анализа научно-технической информации, включая методы многомерного статистического анализа; – безошибочно методологию и техники сбора научно-технической информации как в отечественных источниках, так и из зарубежных источников. – безошибочно современные инструменты разработки и развития аналитических платформ. Уметь: Пороговый уровень: – применять методы анализа результатов проведения экспериментов; – применять элементарные методы многомерного статистического анализа; – осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, в том числе посвященных информационным системам и технологиям. Базовый уровень: – применять методы анализа результатов проведения экспериментов; – применять основные методы многомерного статистического анализа и их модификации; – применять современные инструменты разработки и развития аналитических платформ; Продвинутый: – применять современные инструменты разработки и развития аналитических платформ; Владеть: Пороговый уровень: – методами анализа результатов проведения экспериментов; – основными методами многомерного статистического анализа и их модификации; – основными методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, посвященных информационным системам и технологиям; Базовый уровень: – методами анализа результатов проведения экспериментов;
--	--	--

		– основными методами многомерного статистического анализа и их модификации; основными методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, посвященных информационным системам и технологиям; Продвинутый уровень: методами анализа результатов проведения экспериментов; основными методами многомерного статистического анализа и их модификации; основными методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, посвященных информационным системам и технологиям
ПК-3 Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики	ПК-3.1 Знать: - способы организации аналитических работ в ИТ-проекте; - способы управления аналитическими ресурсами и компетенциями ПК-3.2. Уметь: демонстрировать практические навыки для решения проблем и проведения комплексных исследований ПК-3.3. Владеть: навыками управления аналитическими ресурсами и компетенциями	Знать: Пороговый уровень: - Основные принципы и методы разработки теоретических моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики; - Методы математического моделирования для анализа и исследования цифровых процессов и явлений на базовом уровне; Базовый уровень: - Различные типы экспериментальных моделей, используемых в цифровой экономике, и их преимуществ и ограничений; - Методы математического моделирования для анализа и исследования цифровых процессов и явлений; - Принципы и методы разработки теоретических моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики. Продвинутый уровень: - Методы исследования и разработки теоретических и экспериментальных моделей, включая использование передовых подходов и инструментов в области цифровой экономики на углубленном уровне; - Методы математического моделирования для анализа и исследования цифровых процессов и явлений на углубленном уровне; - Принципы и методы разработки теоретических моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики на углубленном уровне. Уметь: Пороговый уровень: - Разрабатывать базовые теоретические модели объектов цифровой экономики с использованием соответствующих методов и подходов; - Проводить элементарный анализ исследуемых моделей с целью выявления основных закономерностей и трендов; - Проводить базовые эксперименты для проверки теоретических моделей и интерпретации их результатов в контексте цифровой экономики. Базовый уровень: - Разрабатывать сложные теоретические модели объектов цифровой экономики с использованием разнообразных методов и инструментов, включая передовые подходы; - Проводить более глубокий анализ исследуемых моделей с применением продвинутых методов математического моделирования и статистического анализа; - Проектировать и реализовывать экспериментальные модели с учетом различных сценариев и переменных, а также критически анализировать результаты экспериментов в рамках цифровой экономики. Продвинутый уровень:

		- Разрабатывать и исследовать сложные теоретические и экспериментальные модели в области цифровой экономики, включая способность адаптировать и комбинировать различные подходы и методы; - Анализировать и интерпретировать результаты моделей с высоким уровнем критического мышления и применения, с учетом специфики цифровой экономики; - Демонстрировать способность к инновационному подходу при разработке новых моделей и методов, а также к самостоятельному исследованию и внесению вклада в развитие области компьютерных систем поддержки принятия решений в контексте цифровой экономики. Владеть: Пороговый уровень: - Базовыми теоретическими основами компьютерных систем поддержки принятия решений (КСПР) в контексте цифровой экономики; - Анализом существующих теоретических и экспериментальных моделей КСПР и их применением в реальных сценариях цифровой экономики; - Навыками разработки простых теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики с помощью компьютерных инструментов. Базовый уровень: - Глубоким пониманием теоретических основ и современных тенденций развития компьютерных систем поддержки принятия решений в контексте цифровой экономики; - Способностью критически оценивать и адаптировать существующие теоретические и экспериментальные модели КСПР для решения сложных задач в цифровой экономике; - Эффективным применением компьютерных инструментов для разработки и исследования сложных теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики. Продвинутый уровень: - Продвинутым пониманием актуальных теорий и методов разработки и исследования компьютерных систем поддержки принятия решений в цифровой экономике; - Способностью к созданию новых, оригинальных теоретических и экспериментальных моделей КСПР, учитывающих специфику цифровой экономики и требования реальных бизнес-процессов; - Эффективным применением передовых компьютерных инструментов и технологий для проведения исследований и разработки инновационных решений в области цифровой экономики.
ПК-4 Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и	ПК-4.1 Знать: - принципы организации, архитектуру ОС Linux, основы конфигурирования и администрирования ОС Linux; - состояние и тенденции развития встраиваемых систем; основные возможности базового инструментария ОС Linux; типовые инструменты для	Знать: Пороговый уровень: - Основы синтаксиса и базовых конструкций языков, таких как Python, Java или JavaScript; - Базовые принципы работы операционных систем, таких как управление памятью, процессами и файловой системой; - Основные концепции баз данных, таких как SQL и NoSQL, а также базовых инструментов анализа данных, например, Pandas в Python; Базовый уровень: - Принципы организации и управления данными в базах данных, таких как создание таблиц и выполнение запросов. Продвинутый уровень: - Продвинутые конструкции языков программирования для разработки сложных приложений; - Продвинутые концепции, таких как многозадачность, виртуализация и безопасность операционных систем; - Расширенные методы работы с базами данных и инструментами анализа данных, такими как машинное обучение и биг-дата технологии;

механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	разработки и отладки программ в ОС Linux; - архитектуру, основные принципы построения, типовые программные и аппаратные решения, применяемые в ВС; - архитектуру ядра ОС Linux; подсистемы ввода/вывода, управления памятью и процессами, файловую подсистему; - типовые ОС применяемые для ВС" ПК-4.2. "Уметь: - 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; - проводить разработку и анализ алгоритмов; - программировать алгоритм, используя средства языка высокого уровня; - составлять и реализовывать программы на базе структурного подхода с использованием типовых структур алгоритмов и их сочетаний;	- Принципы оптимизации запросов и обеспечения безопасности данных. Продвинутый уровень: - Несколько языков программирования; - Оптимальные настройки для операционной системы применимые для конкретных целей и требований; - Широкий спектр инструментов и технологий для работы с данными на высоком уровне профессионализма; - Современные методы и технологии управления данными. Уметь: Пороговый уровень: - Писать базовый код на выбранных языках программирования для выполнения простых задач; - Устанавливать и настраивать операционные системы, работать с файлами и осуществлять базовое администрирование; - Создавать и работать с простыми базами данных, а также выполнять базовый анализ данных с использованием инструментов, таких как Microsoft Excel или Google Sheets; Базовый уровень: - Создавать сложные приложения и программные решения с использованием различных архитектурных и дизайнерских паттернов; - Выполнять настройку и оптимизацию операционных систем, а также решать сложные проблемы, возникающие в процессе эксплуатации; - Работать с большими объемами данных, применять алгоритмы машинного обучения и проводить сложный анализ данных с использованием специализированных инструментов и технологий; - Разрабатывать масштабируемые приложения и сложные программные прототипы, а также проводить их тестирование и оптимизацию. Продвинутый уровень: - Эффективно выбирать язык программирования для решения конкретных задач; - Разрабатывать высокоэффективные и безопасные приложения с использованием передовых технологий и методов программирования; - Решать сложные проблемы, возникающие в процессе эксплуатации и администрирования операционных систем, а также проектировать и внедрять инфраструктуру для различных приложений и сервисов; - Реализовывать сложные аналитические решения, проводить глубокий анализ данных и принимать научно обоснованные решения на основе полученных результатов; - Разрабатывать инновационные приложения и программные решения, а также внедрять передовые методы и технологии для решения сложных прикладных задач. Владеть: Пороговый уровень: - Простыми программами на выбранных языках программирования, навыками написания скрипта на Python для обработки данных или разработки простого веб-приложения на JavaScript; - Основными командами командной строки операционных систем, таких как Linux или Windows, и навыками выполнения простых операций, таких как управление файлами и установка программ; - Простыми базами данных, навыками выполнения базовых SQL-запросов; - Умением анализировать данные с помощью инструментов, таких как Microsoft Excel или Google Sheets;
--	--	--

- оформлять методы для решения отдельных подзадач; - описывать структуры и классы, включая в качестве их членов конструкторы, поля, методы и др., создавать соответствующие объекты и обеспечивать взаимодействие между ними. - эффективно осуществлять обмен информацией с использованием файлов данных; - работать с файлами данных (вводить данные из файла и выводить результаты в файл на внешнем носителе); - использовать различные элементы управления для визуализации выполнения программы отлаживать и выполнять программы с использованием платформы .NET Framework. ПК-4.3. Владеть: - типовыми инструментами разработки и отладки программ для ВС; - навыками разработки аналитических алгоритмов с использованием библиотек Python.	- 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). Базовый уровень: - Продвинутой концепцией 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. - Настройкой и оптимизацией операционных систем для определенных задач, а также умением решать сложные проблемы, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации системы. - Различными типами баз данных (SQL и NoSQL); - Умением применять алгоритмы машинного обучения и проводить сложный анализ данных с использованием специализированных инструментов, таких как TensorFlow или Apache Spark; - 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). Продвинутый уровень: - Различными языками программирования на экспертном уровне, умением разрабатывать высокоэффективные и безопасные приложения с использованием передовых технологий и методов программирования; - Навыками проектирования и внедрения инфраструктур для различных приложений и сервисов; - Способностью проводить глубокий анализ данных и принимать научно обоснованные решения на основе полученных результатов; - Навыками разработки инновационных приложений и программных решений; - Умением внедрять передовые методы и технологии для решения сложных прикладных задач.
--	--

ПК-5 Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации	ПК-5.1 Знать: возможности искусственных нейронных сетей ПК-5.2. Уметь: разрабатывать различной сложности алгоритмы обработки данных с использованием оптимальных критериев точности ПК-5.3. Владеть: навыками разработки и оптимизации алгоритмов обработки данных	Знать: Пороговый уровень: частично возможности искусственных нейронных сетей; Базовый уровень: основные возможности искусственных нейронных сетей; Продвинутый уровень: различные возможности искусственных нейронных сетей для решения профессиональных задач. Уметь: Пороговый уровень: разрабатывать различной сложности алгоритмы обработки данных с использованием оптимальных критериев точности с ошибками и недочетами; Базовый уровень: разрабатывать различной сложности алгоритмы обработки данных с использованием оптимальных критериев точности с небольшими погрешностями; Продвинутый уровень: разрабатывать различной сложности алгоритмы обработки данных с использованием оптимальных критериев точности. Владеть: Пороговый уровень: навыками разработки и оптимизации алгоритмов обработки данных, допуская неточности; Базовый уровень: базовыми навыками разработки и оптимизации алгоритмов обработки данных; Продвинутый уровень: современными способами и навыками разработки и оптимизации алгоритмов обработки данных.
--	---	--

ПК-6 Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах	ПК-6.1 Знать: методы настройки искусственных нейронных сетей ПК-6.2. Уметь: использовать нейронные сети в автоматизированных и интеллектуальных системах ПК-6.3. Владеть: навыками применения ИНС в прикладных задачах бизнеса	Знать: Пороговый уровень: некоторые методы настройки искусственных нейронных сетей; Базовый уровень: базовые методы настройки искусственных нейронных сетей; Продвинутый уровень: различные современные и актуальные методы настройки искусственных нейронных сетей. Уметь: Пороговый уровень: использовать нейронные сети в автоматизированных и интеллектуальных системах, допуская неточности; Базовый уровень: использовать нейронные сети в автоматизированных и интеллектуальных системах; Продвинутый уровень: основательно использовать нейронные сети в автоматизированных и интеллектуальных системах для решения профессиональных задач. Владеть: Пороговый уровень: некоторыми навыками применения ИНС в прикладных задачах бизнеса; Базовый уровень: основными навыками применения ИНС в прикладных задачах бизнеса; Продвинутый уровень: ключевыми навыками применения ИНС в прикладных задачах бизнеса.
--	---	---

5. 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			190 / 46	39
3	Основной этап (обработка и анализ собранных материалов)				3		199 / 50	31
4	Заключительный этап (подготовка и защита отчета)					2	16	18
	Итого	2	2	2	3	2	421/ 96	432

Контактная работа:	11
Консультация перед прохождением практики	2
Руководство практикой, методическая помощь	6,5
Защита отчета по практике	0,5
Текущий контроль выполнения части рабочей программы практики	2

6. 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 обучающимися индивидуальных заданий и включает в себя учебно-исследовательский этап, обработку и анализ собранных материалов.

На данном этапе происходит ключевая работа по обучению и ознакомлению обучающихся с профилем работы предприятия, основными направлениями деятельности, структурой предприятия с точки зрения организации информационных потоков, информационных сетей, баз данных коллективного использования и т.п. Информацию об организации обучающиеся могут собирать как в режиме реального времени, так и в интернет-пространстве (официальные сайты, статьи, отзывы и т.п.).

Дается общая характеристика применяемых на предприятии информационных технологий, программного обеспечения, систем сбора и хранения информации, использования сетевых ресурсов и т.п.

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. Производится анализ документов, с помощью которых происходит развитие и сопровождение функционирования информационных систем предприятия, дается характеристика распределения обязанностей и ответственности должностных лиц в данной сфере деятельности.

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-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	Задание 1. Разработать программное обеспечение для оптимизации производственного процесса на предприятии. Задачи включают в себя анализ текущих процессов, выявление узких мест и потенциальных улучшений, проектирование и разработку программного решения для автоматизации этих процессов. После	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5

	разработки программы необходимо провести тестирование на реальных данных и оценить эффективность внедрения данного программного обеспечения на предприятии.	
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
ПК-1. Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
ПК-2. Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5

ПК-3 Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
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 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
ПК-5 Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5
ПК-6 Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах	Задание 2. Выполнить задание, выданное профильной организацией: описать суть выполняемого задания от предприятия, выявить проблему, определить пути ее решения	Отчет по практике, Введение, разделы 1-5

7. 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 (преддипломная 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 и	Задание
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	1	Задание 1
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач		Задание 2
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;		Задание 2
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;		
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.	2	Задание 2
ПК-1 Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий		
ПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования		
ПК-3 Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики		
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		
ПК-5 Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации		
ПК-6 Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах		

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 кафедру 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».

8. 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: Общее знакомство с организацией и основными направлениями его работы, применяемыми информационными технологиями и программным обеспечением, организацией информационного пространства, структуры локальных сетей.

1.1. Ознакомление с организационной структурой и основными направлениями работы предприятия.

1.2. Изучение применяемых информационных технологий, программного обеспечения и организации информационного пространства.

1.3. Ознакомление с методами организации локальных сетей и структурой их функционирования.

Раздел 2: Характеристика применяемых информационных технологий и систем, назначение, круг решаемых задач, динамика их модернизации. Анализ проблемных вопросов данной сферы

2.1. Обзор существующих информационных технологий и систем на предприятии.

2.2. Анализ проблемных вопросов и вызовов в сфере информационных технологий и систем.

2.3. Оценка динамики модернизации информационных технологий и систем на примере предприятия.

Раздел 3: Разработка задания, выданного профильной организацией и согласованного руководителем практики от Университета

3.1. Формулирование задания для производственной преддипломной практики с учетом основных направлений работы организации и согласование его с руководством.

3.2. Определение целей и задач практики, направленных на развитие профессиональных навыков и умений.

3.3. Выработка плана выполнения задания с учетом требований профильной организации и академических стандартов.

Раздел 4: Разработка программного продукта для решения конкретной задачи или средства администрирования информационных ресурсов

4.1. Анализ требований к программному продукту или средству администрирования на основе выделенной задачи.

4.2. Проектирование архитектуры и функциональности программного продукта или средства администрирования.

4.3. Разработка и тестирование программного решения с последующей оценкой его эффективности и соответствия поставленным требованиям.

Раздел 5: Оценка результатов практики и разработка заключительного отчета

5.1. Анализ выполненной работы и достигнутых результатов в рамках производственной преддипломной практики.

5.2. Составление заключительного отчета о выполненной практике с описанием основных этапов работы, полученных навыков и достижений.

5.3. Подготовка и представление отчета руководителю практики от университета и профильной организации для оценки.

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).

9. 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
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические,	1. Какие алгоритмические подходы вы использовали при разработке программного обеспечения в рамках практических заданий или проектов? 2. Можете ли вы описать процесс разработки оригинального алгоритма для решения конкретной задачи? 3. Какие современные интеллектуальные технологии вы применили в своих программных решениях, и как они помогли в решении задач?

естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	4. Можете ли вы привести примеры использования машинного обучения или искусственного интеллекта в ваших проектах? 5. Как вы оцениваете эффективность ваших программных средств в решении поставленных профессиональных задач? 6. Какие вызовы вы встретили при разработке оригинальных алгоритмов, и как вы их преодолели? 7. Как вы применяли современные методы оптимизации в своих программных решениях? 8. Можете ли вы привести примеры использования глубокого обучения в ваших проектах? 9. Как вы оцениваете потенциал и перспективы использования интеллектуальных технологий в вашей области профессиональной деятельности? 10. Какие технологические инновации вы видите в области разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач?
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	1. Можете ли вы объяснить процесс разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач? 2. Можете ли вы привести примеры профессиональных задач, для решения которых вы разрабатывали алгоритмы и программные средства? 3. Какие современные интеллектуальные технологии вы использовали в своей работе? 4. Как вы определяете эффективность алгоритмов и программных средств, которые вы разрабатываете? 5. Какие методы и инструменты вы используете для тестирования и отладки ваших алгоритмов и программ? 6. Как вы обеспечиваете безопасность и надежность вашего программного кода? 7. Можете ли вы рассказать о каких-либо сложностях или проблемах, с которыми вы сталкивались при разработке алгоритмов и программных средств? Как вы их решали? 8. Какие методы вы используете для оптимизации производительности ваших алгоритмов и программ? 9. Каким образом вы обновляете и модернизируете свои алгоритмы и программные средства для соответствия изменяющимся требованиям профессиональных задач? 10. Какие были результаты вашей работы с разработанными вами алгоритмами и программными средствами?
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	1. Какие методы вы используете для анализа профессиональной информации? 2. Каким образом вы определяете главные аспекты и ключевые моменты в анализируемой информации? 3. Как вы структурируете аналитические обзоры? 4. Какие типы информации вы обычно включаете в свои аналитические обзоры? 5. Как вы форматируете и оформляете свои аналитические обзоры для удобства чтения и понимания? 6. Какие критерии вы используете для формулирования обоснованных выводов и рекомендаций? 7. Как вы обеспечиваете объективность и достоверность ваших выводов и рекомендаций? 8. Каким образом вы адаптируете свои аналитические обзоры под различные аудитории?

	9. Какие инструменты и технологии вы используете для представления аналитических обзоров (например, графики, таблицы, презентации)? 10. Какие были результаты вашей работы с аналитическими обзорами?
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	1. Какие новые научные принципы и методы исследований вы использовали на практике? 2. Как вы определяете, какие научные принципы и методы исследований наиболее применимы для конкретной задачи? 3. Как вы оцениваете эффективность новых научных принципов и методов исследований в контексте вашей работы? 4. Какие результаты или достижения были получены в результате применения новых научных принципов и методов исследований? 5. Как вы внедряете новые научные принципы и методы исследований в вашу практическую деятельность? 6. Каким образом вы оцениваете потенциальные риски и ограничения при применении новых научных принципов и методов исследований? 7. Как вы поддерживаете свои знания и навыки в области новых научных принципов и методов исследований? 8. Как вы взаимодействуете с другими специалистами или исследовательскими группами для обмена опытом и знаниями о новых научных принципах и методах исследований? 9. Какие препятствия вы испытывали при применении новых научных принципов и методов исследований и как вы их преодолевали? 10. Какие планы у вас есть на будущее относительно использования новых научных принципов и методов исследований в вашей практике?
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;	1. Какие навыки и знания требуются для разработки программного обеспечения? 2. Какие методы используются для модернизации аппаратного обеспечения информационных систем? 3. Каким образом вы определяете потребности в модернизации программного обеспечения на предприятии? 4. Какие основные шаги включает в себя процесс разработки нового программного продукта? 5. Каковы преимущества модернизации аппаратного обеспечения для повышения эффективности информационных систем? 6. Какие инструменты и технологии вы используете при разработке и модернизации программного и аппаратного обеспечения? 7. Каким образом вы учитываете требования пользователей при разработке нового программного продукта? 8. Какие шаги вы предпринимаете для обеспечения совместимости нового программного обеспечения с уже существующими системами? 9. Как вы оцениваете эффективность и качество разработанного программного продукта? 10. Как вы поддерживаете и обновляете программное и аппаратное обеспечение после его внедрения?
ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и	1. Какие компоненты входят в программно-аппаратные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования? 2. Каким образом вы определяете потребности в разработке новых компонентов программно-аппаратных комплексов? 3. Какие методы и инструменты используются при разработке компонентов программно-аппаратных комплексов? 4. Как вы обеспечиваете совместимость новых компонентов с уже существующими системами?

автоматизированного проектирования;	5. Какие шаги включает в себя процесс разработки новых компонентов? 6. Каким образом вы оцениваете эффективность и качество разработанных компонентов? 7. Как вы учитываете потребности пользователей при разработке новых компонентов? 8. Каковы основные принципы интеграции компонентов в общую систему? 9. Как вы решаете проблемы, возникающие в процессе разработки программно-аппаратных комплексов? 10. Какие технологии вы применяете для оптимизации процесса разработки и повышения эффективности компонентов?
ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;	1. Какие зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования вы адаптировали? 2. Какие основные потребности отечественных предприятий вы учитывали при адаптации зарубежных комплексов? 3. Каким образом вы проводили анализ существующих зарубежных комплексов перед их адаптацией? 4. Какие технологии и методы использовались в процессе адаптации комплексов? 5. Как вы оценивали степень соответствия адаптированных комплексов потребностям отечественных предприятий? 6. Какие основные изменения были внесены в зарубежные комплексы в процессе адаптации? 7. Как вы учитывали культурные и организационные особенности отечественных предприятий при адаптации комплексов? 8. Каковы были основные препятствия или трудности в процессе адаптации зарубежных комплексов? 9. Каковы преимущества использования адаптированных зарубежных комплексов для отечественных предприятий? 10. Как вы обеспечивали поддержку и обновление адаптированных комплексов после внедрения на предприятии?
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	1. Какие методы и инструменты вы применяли для управления разработкой программных средств и проектов? 2. Какие стратегии вы использовали для планирования и контроля процесса разработки программных средств? 3. Как вы определяли и устанавливали цели и требования к программным продуктам в рамках проекта? 4. Как вы распределяли ресурсы (людские, финансовые, технические) для достижения целей проекта? 5. Как вы оценивали и управляли рисками в процессе разработки программных средств? 6. Каким образом вы контролировали качество разрабатываемых программных продуктов? 7. Как вы решали конфликты и проблемы в ходе разработки программных средств? 8. Как вы обеспечивали своевременное выполнение задач и достижение целей проекта? 9. Как вы оценивали эффективность процесса разработки программных средств и проекта в целом? 10. Какие уроки вы извлекли из вашего опыта управления проектами, и какие улучшения вы бы предложили для будущих проектов?
ПК-1 Способность осуществлять	1. Как вы определяете процессы проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий?

сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий	2. Как вы осуществляете сопровождение процессов проектирования информационных систем? 3. Какие методы и инструменты вы используете для внедрения информационных систем и технологий? 4. Как вы обеспечиваете эффективное внедрение информационных систем с минимальными рисками и простоями? 5. Какие шаги вы предпринимаете для обеспечения надежной эксплуатации информационных систем и технологий? 6. Как вы обеспечиваете безопасность и защиту информационных систем в процессе их эксплуатации? 7. Какие меры вы принимаете для обеспечения соответствия информационных систем и технологий требованиям заказчика и стандартам безопасности? 8. Как вы реагируете на возникающие проблемы или сбои в работе информационных систем и технологий в процессе их эксплуатации? 9. Как вы проводите мониторинг процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем для обеспечения их эффективности и соответствия целям бизнеса? 10. Какие у вас планы по улучшению процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий в будущем?
ПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	1. Как вы осуществляете сбор научно-технической информации по теме исследования? 2. Какие источники вы используете для получения научно-технической информации, как отечественные, так и зарубежные? 3. Как вы проводите анализ собранной научно-технической информации? 4. Какие критерии вы используете для определения значимости и достоверности информации из различных источников? 5. Как вы интерпретируете результаты анализа научно-технической информации для применения их в вашем исследовании? 6. Как вы оцениваете отечественный опыт в контексте вашего исследования? 7. Как вы оцениваете зарубежный опыт в контексте вашего исследования? 8. Какие методы и инструменты анализа информации вы применяете для сбора и анализа научно-технической информации? 9. Как вы учитываете последние научные достижения и тенденции в вашем исследовании? 10. Как вы применяете полученный опыт и информацию в вашем текущем проекте или исследовании?
ПК-3 Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики	1. Как вы определяете объекты вашей профессиональной деятельности в области цифровой экономики? 2. Какие методы исследования теоретических моделей вы применяете для анализа объектов цифровой экономики? 3. Как вы формулируете и построение теоретические модели объектов цифровой экономики? 4. Какие методы экспериментального моделирования вы используете для исследования объектов цифровой экономики? 5. Как вы оцениваете достоверность и эффективность теоретических и экспериментальных моделей в контексте цифровой экономики? 6. Как вы адаптируете существующие теоретические модели к конкретным объектам цифровой экономики?

	7. Какие инструменты и программное обеспечение вы используете для разработки теоретических и экспериментальных моделей в области цифровой экономики? 8. Как вы анализируете результаты теоретического и экспериментального моделирования в рамках цифровой экономики? 9. Какие факторы и аспекты учитываются при выборе методов моделирования для объектов цифровой экономики? 10. Как вы применяете разработанные модели для прогнозирования и оптимизации процессов в цифровой экономике?
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	1. Какие современные языки программирования вы применяли в своих проектах, и какие задачи они решали? 2. Какие операционные системы вы использовали для разработки и тестирования программных продуктов? 3. Какие современные инструменты вы использовали для хранения, обработки и анализа данных в своих проектах? 4. Какие методы управления данными (например, реляционные базы данных, NoSQL базы данных) вы использовали, и как они были интегрированы в ваши программные решения? 5. Как вы программировали приложения и создавали программные прототипы для решения прикладных задач? 6. Какие конкретные задачи или проблемы в области программирования и разработки программных продуктов вы успешно решали в ходе своих проектов? 7. Какие технологии и методологии программирования вы предпочитаете и почему? 8. Каким образом вы следите за новыми тенденциями и разработками в области современных технологий программирования и информационных технологий? 9. Какие профессиональные инструменты и ресурсы (например, онлайн-курсы, книги, сообщества разработчиков) вы используете для постоянного обучения и совершенствования своих навыков? 10. Какие проекты или задачи вы бы хотели реализовать в будущем с использованием ваших знаний и навыков в области программирования и разработки ПО?
ПК-5 Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации	1. Какие методы анализа результатов экспериментов вы используете? 2. Как вы определяете оптимальные решения на основе анализа результатов экспериментов? 3. Какие критерии вы учитываете при выборе оптимальных решений? 4. Как вы подготавливаете обзоры на основе результатов экспериментов? 5. Какие основные разделы включает ваш обзор результатов экспериментов? 6. Какие форматы вы используете для составления отчетов о результатах экспериментов? 7. Как вы организуете данные и информацию в научных публикациях на основе проведенных экспериментов? 8. Какой структуры следует придерживаться при составлении научных публикаций на основе результатов экспериментов? 9. Какие методы исследования вы используете для подтверждения выводов научных публикаций на основе экспериментальных данных? 10. Как вы оцениваете достоверность и значимость полученных результатов в контексте научных публикаций?

ПК-6 Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах	1. Какие методологии разработки программных алгоритмов предиктивной аналитики вы применяли ранее? 2. Как вы выбираете методологию разработки для конкретного проекта предиктивной аналитики? 3. Какие шаги включает ваш процесс разработки программных алгоритмов предиктивной аналитики? 4. Как вы проводите анализ требований и определяете цели разработки программных алгоритмов предиктивной аналитики? 5. Какие методы вы используете для сбора и предварительной обработки данных перед разработкой программных алгоритмов предиктивной аналитики? 6. Как вы проводите оценку и выбор моделей предиктивной аналитики для конкретных задач? 7. Какие методы и инструменты вы используете для разработки и тестирования программных алгоритмов предиктивной аналитики? 8. Как вы оцениваете эффективность и качество разработанных программных алгоритмов предиктивной аналитики? 9. Какие методы и инструменты вы используете для внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированные и интеллектуальные системы? 10. Какие методы и инструменты вы используете для мониторинга и обновления программных алгоритмов предиктивной аналитики после внедрения?
---	---

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. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534963>

2. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535470>

3. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539995>

10.1.2 Дополнительная литература

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/544161>

2. Иванов, И. В. Теория информационных процессов и систем + доп. материалы на платформе : учебное пособие для вузов / И. В. Иванов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 228 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05705-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539546>

3. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 505 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20365-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558011>

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 (преддипломная 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 отчет.

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 (преддипломная практика)

1 Паспорт оценочных материалов (оценочных средств)

Оценочные материалы (оценочные средства) прилагаются к рабочей программе производственной практики (преддипломная 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 планируемым результатам 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-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

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-1 Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий

ПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

ПК-3 Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики

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

ПК-5 Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации

ПК-6 Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах

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-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные методы решения нестандартных задач		Знать	Отчет по практике разделы 1 -5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Пороговый уровень	–Некоторые базовые методы из математики, естественных наук, социально-экономических и профессиональных наук для решения несложных профессиональных задач	
		Базовый уровень	–основные методы из математики, естественных наук, социально-экономических и профессиональных наук для решения стандартных профессиональных задач	
		Продвинутый уровень	–узкоспециализированные методы из математики, естественных наук, социально-экономических и профессиональных наук для решения сложных нестандартных задач, учитывая специфику профессиональной деятельности;	
	ОПК-1.2. Уметь: приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания		Уметь	
		Пороговый уровень	–применять базовые знания для решения стандартных профессиональных задач с поддержкой наставника или руководителя	
		Базовый уровень	–применять знания для решения сложных профессиональных задач, анализа и синтеза информации, принятия решений	
		Продвинутый уровень	–применять аналитические и критические подходы к решению сложных нестандартных задач, интегрируя различные области знаний	
	ОПК-1.3. Владеть: методами решения нестандартных задач, в том		Владеть	
		Пороговый уровень	–методами решения нестандартных инженерных задач, в том числе в новой или незнакомой среде;	

	числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		–способностью самостоятельно и систематически развивать свои знания и навыки в области современных методов решения инженерных задач	
		Базовый уровень	–методами решения нестандартных инженерных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; –способностью самостоятельно и систематически развивать свои знания и навыки в области современных методов решения инженерных задач, в том числе для разработки нестандартных инженерных решений.	
		Продвинутый уровень	–методами решения нестандартных инженерных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, оценивать эффективность различных методов и выбирать наиболее подходящие для конкретной ситуации способностью самостоятельно и систематически развивать свои знания и навыки в области современных методов решения инженерных задач, в том числе для разработки нестандартных инженерных решений, демонстрировать креативность и оригинальность в поиске решений, включая способность к созданию новых методов и технологий для решения новых задач в инженерии.	
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать: – современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач;		Знать	Отчет по практике раздел 5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Пороговый уровень	– Некоторые современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	
		Базовый уровень	– знает основные современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	
		Продвинутый уровень	– знает узкоспециализированные современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач с учетом специфики профессиональной деятельности;	
	ОПК-2.2. Уметь: – разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства; – обосновывать выбор современных интеллектуальных		Уметь	
		Пороговый уровень	– разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, с некоторыми логическими ошибками;	
		Базовый уровень	– разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства в том числе с использованием современных интеллектуальных	

	технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач		технологий, для решения профессиональных задач для решения типовых задач;	
		Продвинутый уровень	– разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных сложных задач; – обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	
	ОПК-2.3. Владеть:		Владеть	
	– навыками разработки программных компонент в различных инструментальных средах Иметь практический опыт: разработки программного обеспечения, интеллектуальных информационных систем, алгоритмов машинного обучения	Пороговый уровень	– в неполной мере навыками разработки программных компонент в различных инструментальных средах – Иметь практический опыт: разработки программного обеспечения, интеллектуальных информационных систем, алгоритмов машинного обучения;	
		Базовый уровень	– с незначительными пробелами иметь навыки: навыками разработки программных компонент в различных инструментальных средах; – Иметь практический опыт: разработки программного обеспечения, интеллектуальных информационных систем, алгоритмов машинного обучения;	
		Продвинутый уровень	– навыками разработки программных компонент в различных инструментальных средах; Иметь практический опыт: разработки программного обеспечения, интеллектуальных информационных систем, алгоритмов машинного обучения	
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических	ОПК-3.1. Знать: - приемы изложения научных материалов и оформления ВКР (магистерской работы); - методы анализа профессиональной информации; - содержание нормативной документации для		Знать	Отчет по практике Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Пороговый уровень	– недостаточно знает приемы изложения научных материалов и оформления ВКР (магистерской работы); – знает некоторые методы анализа профессиональной информации; – содержание нормативной документации для оформления научно-исследовательских работ.	
		Базовый уровень	– с незначительными пробелами знает приемы изложения научных материалов и оформления ВКР (магистерской работы); – основные методы анализа профессиональной информации;	

обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	оформления научно-исследовательских работ.		– содержание нормативной документации для оформления научно-исследовательских работ.	
		Продвинутый уровень	– в совершенстве знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной приемы изложения научных материалов и оформления ВКР (магистерской работы); – широкий спектр методов анализа профессиональной информации; – содержание нормативной документации для оформления научно-исследовательских работ; – на высоком уровне знает способы анализа профессиональной информации, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	
	ОПК-3.2. -Уметь: - анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; - грамотно оформлять ВКР (магистерскую работу), курсовые работы и отчеты.		Уметь	
		Пороговый уровень	– на элементарном уровне анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	
		Базовый уровень	– с небольшими неточностями анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	
		Продвинутый уровень	– качественно анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	
	ОПК-3.3. Владеть -навыками подготовки обзоров, аннотаций по научно-исследовательской работе с учетом требований;		Владеть	
		Пороговый уровень	– в неполной мере иметь навыки: подготовки обзоров библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований, с использованием открытых источников; – владеть навыками поисковой деятельности при самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами;	

	Владеть: Навыками поисковой деятельности при самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами	Базовый уровень	– иметь навыки: подготовки обзоров и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований, с применением различных ЭБС, исследовательской литературы, научных статей; – владеть навыками поисковой деятельности при самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами.	
		Продвинутый уровень	– иметь навыки: подготовки обзоров и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований; – владеть навыками поисковой деятельности при самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами, с применением исследовательской литературы, включая монографии, диссертации, научные статьи и аналитические обзоры по конкретной теме или более широкой проблематике	
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	ОПК-4.1 Знать: роль и значение науки и научных исследований для развития современного общества; - основы методологии научного исследования		Знать	Отчет по практике Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Пороговый уровень	роль и значение науки и научных исследований для развития современного общества; основы методологии научного исследования, с некоторыми недочетами	
		Базовый уровень	- роль и значение науки и научных исследований для развития современного общества; - основы методологии научного исследования по выбранной тематике	
		Продвинутый уровень	роль и значение науки и научных исследований для развития современного общества; -основы методологии научного исследования в профессиональной сфере.	
	ОПК-4.2. Уметь: оценивать результаты научных исследований		Уметь	
		Пороговый уровень	- оценивать общие результаты научных исследований	
		Базовый уровень	-оценивать результаты научных исследований с учетом выбранной тематики	
		Продвинутый уровень	- определять критерии оценки будущего исследования и оценивать результаты научных исследований	
	ОПК-4.3. Владеть: методами получения и обработки данных в		Владеть	
		Пороговый уровень	- отдельными методами получения и обработки данных в процессе теоретических и эмпирических исследований	

	процессе теоретических и эмпирических исследований	Базовый уровень	- базовыми методами получения и обработки данных в процессе теоретических и эмпирических исследований	
		Продвинутый уровень	- ключевыми и современными методами получения и обработки данных в процессе теоретических и эмпирических исследований	
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Знать: - принципы алгоритмического подхода к решению задач: свойства алгоритма, типовые структуры алгоритма и базовые средства языка программирования для их описания; - основы программирования: описание типов, операторы для реализации типовых структур алгоритма; - алгоритмы обработки структурированных типов данных (массивов); - способы оформления метода и вызова метода, а также способы передачи параметров; - основные структуры данных и методы их обработки; - основные понятия объектно-ориентированного программирования: классы, объекты, события		Знать	Отчет по практике Введение, разделы 1-5, 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: - использовать порты ввода-вывода общего		Уметь	
		Пороговый уровень	- частично выполнять параметрическую настройку информационных, в т.ч. операционных и автоматизированных систем;	

	назначения (GPIO) для подключения внешних устройств (датчиков); - самостоятельно проводить критический анализ ситуаций на основе системного подхода, применять подходящие аналитические, вычислительные и экспериментальные методы при решении поставленных задач"	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	
	ОПК-5.3. "Владеть: - культурой алгоритмического мышления; - навыками формализации прикладных задач; способностью выбирать конкретные методы анализа и синтеза для ее решения; - способностью формализовать прикладную задачу, выбрать для нее подходящие структуры данных и алгоритмы обработки; - навыками разработать программу для ЭВМ, провести ее отладку и тестирование; оформить документацию на программу; - навыками находить и		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.	

	получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически - навыками использовать базы данных и другие источники информации, осуществлять моделирование объектов и процессов; - навыками исследовать процесс применение новейших технологий; - навыками структурного программирования: использования (и модификации) типовых алгоритмов применительно к решению конкретных задач; - навыками разработки программ с использованием объектно-ориентированного подхода: конструирования типов (классы, структуры), оформления методов; - навыками работы с файлами данных и использования экранных форм для визуализации выполнения программы"			
ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты	ОПК-6.1 Знать: особенности организации программных систем с	Пороговый уровень	Знать - ограниченно понимать продвинутые методы разработки ПААК или автоматизированного проектирования;	Отчет по практике

программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;	различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем		- специфические технологии или платформы, используемых в конкретных областях применения; - ограниченно понимать интеграции программного и аппаратного обеспечения; - основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования	Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Базовый уровень	- особенности организации программных систем с различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем; - принципы архитектуры программно-аппаратных комплексов (ПААК); - основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования; - определение программно-аппаратных комплексов; - основные компоненты ПААК (программное обеспечение, аппаратное обеспечение, коммуникационное оборудование, пользовательский интерфейс и т.д.); - особенности проектирования компонентов ПААК для различных областей применения (например, автоматизация производства, управление информацией в бизнесе, системы связи и т.д.); - принципы разработки программных компонентов.	
		Продвинутый уровень	- особенности организации программных систем с различной архитектурой, вычислительные методы анализа интеллектуальных систем; - принципы архитектуры программно-аппаратных комплексов (ПААК); - основные структуры данных и алгоритмов программирования, необходимых для реализации компонентов ПААК и автоматизированного проектирования. - определение программно-аппаратных комплексов; - основные компоненты ПААК (программное обеспечение, аппаратное обеспечение, коммуникационное оборудование, пользовательский интерфейс и т.д.); - особенности проектирования компонентов ПААК для различных областей применения (например, автоматизация производства, управление информацией в бизнесе, системы связи и т.д.);	

			- принципы разработки программных компонентов: Модульность и структурирование кода, Использование стандартов и шаблонов проектирования, Тестирование и отладка программ; - принципы проектирования и разработки аппаратных компонентов; - роль и значение автоматизированного проектирования в современной индустрии.	
	ОПК-6.2. Уметь: использовать рекуррентные сети для анализа временных рядов		Уметь	
		Пороговый уровень	- осуществлять реализацию сложных аппаратных решений или программных компонентов с небольшими неточностями; - разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований; - работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - адаптировать и применять готовые библиотеки и фреймворки для разработки программных компонентов	
		Базовый уровень	- разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований; - работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - 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; - документировать разработанные компоненты и создавать техническую документацию.	
		Продвинутый уровень	- разрабатывать базовые программные модули или компоненты на основе заданных требований; - работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - 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; - понимать принципы модульного программирования и возможности повторного использования кода;	

			- документировать разработанные компоненты и создавать техническую документацию; - проектировать аппаратные интерфейсы; - оптимизировать аппаратные решения с учетом требований по производительности, энергопотреблению и стоимости; - осуществлять интеграцию программных и аппаратных компонентов; - проводить согласование интерфейсов между программными и аппаратными компонентами; - проводить тестирование и отладку взаимодействия между компонентами; - обеспечивать совместимость и устойчивость работы системы в целом; - осуществлять автоматизированное проектирование.	
	ОПК-6.3. Владеть: навыками применения программных инструментов прогнозирования процессов	Пороговый уровень	Владеть - 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; - умением работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - навыками проектирования программно-аппаратных комплексов с учетом требований к функциональности, надежности и производительности; - умением проводить отладку и тестирование разрабатываемых компонентов на различных уровнях; - навыками анализа и оптимизации производительности программно-аппаратных комплексов; - умением документировать разработанные компоненты и создавать техническую документацию; - навыками работы в команде и умением эффективно взаимодействовать с другими участниками проекта при разработке 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; - навыками программировать на одном или нескольких языках программирования, используемых для разработки программно-аппаратных комплексов; - навыками работы с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - навыками проектирования программно-аппаратных комплексов с учетом требований к функциональности, надежности и производительности; - навыками анализа и оптимизации производительности программно-аппаратных комплексов.	
		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; - навыками работать с интегрированными средами разработки (IDE) и другими инструментами разработки программного обеспечения; - навыками проектирования программно-аппаратных комплексов с учетом требований к функциональности, надежности и производительности; - навыками проведения отладки и тестирования разрабатываемых компонентов на различных уровнях; - навыками анализа и оптимизации производительности программно-аппаратных комплексов, - навыками документировать разработанные компоненты и создавать техническую документацию; - навыками работы в команде и умением эффективно взаимодействовать с другими участниками проекта при разработке программно-аппаратных комплексов.	
ОПК-7 Способен адаптировать	ОПК-7.1 Знать: фундаментальные принципы организации		Знать	Отчет по практике
		Пороговый уровень	- основные принципы работы зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;	

зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	процессов программирования встраиваемых операционных систем		- базовые методы адаптации зарубежных комплексов к нуждам отечественных предприятий в контексте программирования микроконтроллеров; - некоторые отличия между зарубежными и отечественными системами автоматизированного проектирования	Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		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: -проводить простые оценки выбранных методик для контроля аналитических работ; - самостоятельно разрабатывать методики выполнения аналитических работ и применять к конкретной задаче"		Уметь	
		Пороговый уровень	- применять основные методы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий в контексте разработки программного обеспечения для микроконтроллеров; - использовать базовые навыки работы с зарубежными системами автоматизированного проектирования и адаптации их в соответствии с отечественными стандартами и требованиями; - 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;	

			- выстраивать алгоритмы адаптации зарубежных комплексов обработки информации под потребности отечественных предприятий в контексте разработки программного обеспечения для микроконтроллеров; - предлагать альтернативные варианты адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных предприятий.	
		Продвинутый уровень	- 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; - разрабатывать инновационные подходы к адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования, учитывая специфику отечественных потребностей.	
	ОПК-7.3. Владеть: - навыками анализа состояния развития встраиваемых систем по найденной информации в данной области; - навыками работы с информационными технологиями для оформления отчетов и обзоров по архитектуре операционных систем		Владеть	
		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; - навыками проведения анализа различий между зарубежными и отечественными комплексами обработки информации и автоматизированного проектирования для выбора подходящих вариантов адаптации	
		Базовый уровень	- более глубокими навыками в области адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий; - навыками анализа и оценки специфических потребностей отечественных предприятий для правильного выбора и адаптации зарубежных комплексов обработки информации; - навыками предложения альтернативных вариантов 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; - экспертными навыками адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий; - 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 Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Пороговый уровень	- Простые SQL-запросы для извлечения данных из базы данных; - 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; - Комплексные принципы защиты данных и базовых методов обеспечения безопасности баз данных, принципы транзакций и управления ими в базах данных.	
		Продвинутый уровень	- Продвинутое 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); - Продвинутое 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 информацию и делать правильные		Уметь	
		Пороговый уровень	- Проектировать простые базы данных с использованием SQL; - 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; - 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	

	выводы; - анализировать и структурировать информацию о программировании встраиваемых систем		процедур и триггеров для обеспечения бизнес-логики на уровне базы данных; - Писать сложные SQL-запросы с использованием JOIN, агрегатных функций и подзапросов, DML, DCL, TCL, WHERE.	
	ОПК-8.3. Владеть: необходимыми знаниями для обоснования и анализа рассматриваемых методик выполнения аналитических работ		Владеть	
		Пороговый уровень	- Основами языка SQL для создания и манипулирования базами данных; - Основными принципами проектирования баз данных; - Основными инструментами для администрирования и управления базами данных	
		Базовый уровень	- Языком SQL, включая возможность написания сложных запросов с использованием JOIN и подзапросов; - Навыком проектирования сложных баз данных с учетом нормализации и оптимизации; - Основными инструментами для администрирования и управления базами данных, транзакционности и целостности данных; - Умением оптимизировать запросы и структуру баз данных для повышения производительности.	
		Продвинутый уровень	- Языком SQL на продвинутом уровне и его расширениями (например, PL/SQL, T-SQL); - Навыками разработки и реализации хранимых процедур, триггеров и функций для обеспечения бизнес- логики на уровне базы данных; - Большинство инструментов для администрирования и управления базами данных, транзакционности и целостности данных; - Умением оптимизировать запросы и структуру баз данных для повышения производительности; - Навыками применения методов обеспечения безопасности данных, включая ролевую модель доступа и криптографические методы.	
ПК-1 Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации	ПК-1.1 Знать: принципы управления с использованием алгоритмов прогнозной аналитики;		Знать	Отчет по практике Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в
		Пороговый уровень	- Основные этапы и методологии проектирования информационных систем; - Процессы внедрения информационных систем, включая установку, настройку и интеграцию программных комплексов; - Основные принципы и методы эксплуатации информационных систем, включая мониторинг, обновление и поддержку	

информационных систем и технологий		Базовый уровень	- Продвинутое методологии, инструменты и подходы к проектированию информационных систем; - Стратегию и методы для эффективного сопровождения эксплуатации информационных систем, включая мониторинг производительности, обеспечение безопасности и управление изменениями	процессе собеседования
		Продвинутый уровень	- Архитектуру, технологии и методологии проектирования информационных систем на стратегическом уровне; - Инновационные методы, практики и инструменты для эффективного внедрения и интеграции информационных систем и технологий; - Методы стратегического планирования, управления проектами и координации работы между командами и стейкхолдерами при сопровождении эксплуатации информационных систем.	
	ПК-1.2. Уметь: - использовать критерии оптимального управления;		Уметь	
		Пороговый уровень	- Применять основные методологии и подходы к проектированию информационных систем; - Проводить установку, настройку и базовую интеграцию программных комплексов; - Мониторить работу системы, проводить базовую диагностику и обеспечивать поддержку пользователей	
		Базовый уровень	- Применять продвинутое методологии и инструменты для эффективного проектирования информационных систем; - Проводить комплексное внедрение информационных систем, включая тестирование, интеграцию и оптимизацию программных комплексов; - Применять продвинутое методы мониторинга, диагностики и управления эксплуатацией информационных систем.	
		Продвинутый уровень	- Разрабатывать и реализовывать стратегии проектирования информационных систем на стратегическом уровне; - Проводить экспертную оценку, анализ и оптимизацию процессов внедрения информационных систем на стратегическом уровне; - Разрабатывать и применять стратегии управления, мониторинга и оптимизации эксплуатации информационных систем на стратегическом уровне.	
	ПК-1.3. Владеть: - навыками использования программных средств представления знаний;		Владеть	
		Пороговый уровень	- Основными методологиями и подходами к проектированию информационных систем; - Навыками установки, настройки и базовой интеграции программных комплексов;	

			- Основами мониторинга работы системы, навыками проведения базовой диагностики и обеспечения поддержки пользователей	
		Базовый уровень	- Продвинутой методологией и инструментами для эффективного проектирования информационных систем; - Навыками проведения комплексного внедрения информационных систем, включая тестирование, интеграцию и оптимизацию программных комплексов; - Продвинутой методикой мониторинга, диагностики и управления эксплуатацией информационных систем	
		Продвинутый уровень	- Архитектурой, технологиями и методологией проектирования информационных систем на стратегическом уровне; - Навыками проведения экспертной оценки, анализа и оптимизации процессов внедрения информационных систем на стратегическом уровне; - Методами стратегического управления, мониторинга и оптимизации эксплуатации информационных систем	
ПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	ПК-2.1 Знать: современные инструменты разработки и развития аналитических платформ		Знать	Отчет по практике Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Пороговый уровень	- методы анализа результатов проведения экспериментов; - элементарные методы многомерного статистического анализа; - с неточностями и ошибками методологию и техники сбора научно-технической информации как в отечественных источниках, так и из зарубежных источников; - с неточностями и ошибками современные инструменты разработки и развития аналитических платформ	
		Базовый уровень	- методы анализа результатов проведения экспериментов; - основные методы многомерного статистического анализа и их модификации; - с незначительными ошибками методологию и техники сбора научно-технической информации как в отечественных источниках, так и из зарубежных источников; - с незначительными ошибками современные инструменты разработки и развития аналитических платформ.	
		Продвинутый уровень	- методы анализа результатов проведения экспериментов; - основные методы многомерного статистического анализа и их модификации, основные методы сбора и анализа научно-технической информации, включая методы многомерного статистического анализа;	

			- безошибочно методологию и техники сбора научно-технической информации как в отечественных источниках, так и из зарубежных источников. - безошибочно современные инструменты разработки и развития аналитических платформ.	
	ПК-2.2. Уметь: осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, в том числе посвященных информационным системам и технологиям;		Уметь	
		Пороговый уровень	- применять методы анализа результатов проведения экспериментов; - применять элементарные методы многомерного статистического анализа; - осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, в том числе посвященных информационным системам и технологиям	
		Базовый уровень	- применять методы анализа результатов проведения экспериментов; - применять основные методы многомерного статистического анализа и их модификации	
		Продвинутый уровень	- применять современные инструменты разработки и развития аналитических платформ;	
	ПК-2.3. Владеть: основными методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, посвященных информационным системам и технологиям;		Владеть	
		Пороговый уровень	- методами анализа результатов проведения экспериментов; - основными методами многомерного статистического анализа и их модификации; - основными методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, посвященных информационным системам и технологиям	
		Базовый уровень	- методами анализа результатов проведения экспериментов; - основными методами многомерного статистического анализа и их модификации; - основными методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, посвященных информационным системам и технологиям;	
		Продвинутый уровень	- методами анализа результатов проведения экспериментов; - основными методами многомерного статистического анализа и их модификации; - основными методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации, полученной из отечественных и зарубежных источников и литературы, посвященных информационным системам и технологиям	

ПК-3 Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики	ПК-3.1 Знать: - способы организации аналитических работ в ИТ-проекте; - способы управления аналитическими ресурсами и компетенциями		Знать	Отчет по практике Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Пороговый уровень	- Основные принципы и методы разработки теоретических моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики; - Методы математического моделирования для анализа и исследования цифровых процессов и явлений на базовом уровне	
		Базовый уровень	- Различные типы экспериментальных моделей, используемых в цифровой экономике, и их преимуществ и ограничений; - Методы математического моделирования для анализа и исследования цифровых процессов и явлений; - Принципы и методы разработки теоретических моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики.	
	ПК-3.2. Уметь: демонстрировать практические навыки для решения проблем и проведения комплексных исследований	Продвинутый уровень	- Методы исследования и разработки теоретических и экспериментальных моделей, включая использование передовых подходов и инструментов в области цифровой экономики на углубленном уровне; - Методы математического моделирования для анализа и исследования цифровых процессов и явлений на углубленном уровне; - Принципы и методы разработки теоретических моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики на углубленном уровне.	
			Уметь	
		Пороговый уровень	- Разрабатывать базовые теоретические модели объектов цифровой экономики с использованием соответствующих методов и подходов; - Проводить элементарный анализ исследуемых моделей с целью выявления основных закономерностей и трендов; - Проводить базовые эксперименты для проверки теоретических моделей и интерпретации их результатов в контексте цифровой экономики	
		Базовый	- Разрабатывать сложные теоретические модели объектов цифровой экономики с использованием разнообразных методов и инструментов, включая передовые подходы; - Проводить более глубокий анализ исследуемых моделей с применением продвинутых методов математического моделирования и статистического анализа;	

			- Проектировать и реализовывать экспериментальные модели с учетом различных сценариев и переменных, а также критически анализировать результаты экспериментов в рамках цифровой экономики.	
		уровень	- Разрабатывать и исследовать сложные теоретические и экспериментальные модели в области цифровой экономики, включая способность адаптировать и комбинировать различные подходы и методы; - Анализировать и интерпретировать результаты моделей с высоким уровнем критического мышления и применения, с учетом специфики цифровой экономики; - Демонстрировать способность к инновационному подходу при разработке новых моделей и методов, а также к самостоятельному исследованию и внесению вклада в развитие области компьютерных систем поддержки принятия решений в контексте цифровой экономики.	
	ПК-3.3. Владеть: навыками управления аналитическими ресурсами и компетенциями		Владеть	
		Пороговый уровень	- Базовыми теоретическими основами компьютерных систем поддержки принятия решений (КСПР) в контексте цифровой экономики; - Анализом существующих теоретических и экспериментальных моделей КСПР и их применением в реальных сценариях цифровой экономики; - Навыками разработки простых теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики с помощью компьютерных инструментов	
		Базовый уровень	- Глубоким пониманием теоретических основ и современных тенденций развития компьютерных систем поддержки принятия решений в контексте цифровой экономики; - Способностью критически оценивать и адаптировать существующие теоретические и экспериментальные модели КСПР для решения сложных задач в цифровой экономике; - Эффективным применением компьютерных инструментов для разработки и исследования сложных теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики.	
		Продвинутый уровень	- Продвинутое понимание актуальных теорий и методов разработки и исследования компьютерных систем поддержки принятия решений в цифровой экономике;	

			- Способностью к созданию новых, оригинальных теоретических и экспериментальных моделей КСПР, учитывающих специфику цифровой экономики и требования реальных бизнес-процессов; - Эффективным применение передовых компьютерных инструментов и технологий для проведения исследований и разработки инновационных решений в области цифровой экономики.	
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	ПК-4.1 Знать: - принципы организации, архитектуру ОС Linux, основы конфигурирования и администрирования ОС Linux; - состояние и тенденции развития встраиваемых систем; основные возможности базового инструментария ОС Linux; типовые инструменты для разработки и отладки программ в ОС Linux; - архитектуру, основные принципы построения, типовые программные и аппаратные решения, применяемые в ВС; - архитектуру ядра ОС Linux; подсистемы ввода/вывода, управления памятью и процессами, файловую подсистему; - типовые ОС применяемые для ВС"		Знать:	Отчет по практике Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Пороговый уровень	- Основы синтаксиса и базовых конструкций языков, таких как Python, Java или JavaScript; - Базовые принципы работы операционных систем, таких как управление памятью, процессами и файловой системой; - Основные концепции баз данных, таких как SQL и NoSQL, а также базовых инструментов анализа данных, например, Pandas в Python; - Принципы организации и управления данными в базах данных, таких как создание таблиц и выполнение запросов	
		Базовый уровень	- Продвинутое конструкции языков программирования для разработки сложных приложений; - Продвинутое концепции, таких как многозадачность, виртуализация и безопасность операционных систем; - Расширенные методы работы с базами данных и инструментами анализа данных, такими как машинное обучение и биг-дата технологии; - Принципы оптимизации запросов и обеспечения безопасности данных.	
		Продвинутый уровень	- Несколько языков программирования; - Оптимальные настройки для операционной системы применимые для конкретных целей и требований; - Широкий спектр инструментов и технологий для работы с данными на высоком уровне профессионализма; - Современные методы и технологии управления данными.	
	ПК-4.2. "Уметь: - находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск		Уметь	
		Пороговый уровень	- Писать базовый код на выбранных языках программирования для выполнения простых задач; - Устанавливать и настраивать операционные системы, работать с файлами и осуществлять базовое администрирование;	

	литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации, осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий; - проводить разработку и анализ алгоритмов; - программировать алгоритм, используя средства языка высокого уровня; - составлять и реализовывать программы на базе структурного подхода с использованием типовых структур алгоритмов и их сочетаний; - оформлять методы для решения отдельных подзадач; - описывать структуры и классы, включая в качестве их членов конструкторы, поля, методы и др., создавать соответствующие объекты и обеспечивать взаимодействие между ними. - эффективно осуществлять обмен информацией с использованием файлов данных: - работать с файлами		- Создавать и работать с простыми базами данных, а также выполнять базовый анализ данных с использованием инструментов, таких как Microsoft Excel или Google Sheets; - Разрабатывать простые приложения и программные прототипы для решения элементарных прикладных задач	
		Базовый уровень	- Создавать сложные приложения и программные решения с использованием различных архитектурных и дизайнерских паттернов; - Выполнять настройку и оптимизацию операционных систем, а также решать сложные проблемы, возникающие в процессе эксплуатации; - Работать с большими объемами данных, применять алгоритмы машинного обучения и проводить сложный анализ данных с использованием специализированных инструментов и технологий; - Разрабатывать масштабируемые приложения и сложные программные прототипы, а также проводить их тестирование и оптимизацию.	
		Продвинутый уровень	- Эффективно выбирать язык программирования для решения конкретных задач; - Разрабатывать высокоэффективные и безопасные приложения с использованием передовых технологий и методов программирования; - Решать сложные проблемы, возникающие в процессе эксплуатации и администрирования операционных систем, а также проектировать и внедрять инфраструктуру для различных приложений и сервисов; - Реализовывать сложные аналитические решения, проводить глубокий анализ данных и принимать научно обоснованные решения на основе полученных результатов; - Разрабатывать инновационные приложения и программные решения, а также внедрять передовые методы и технологии для решения сложных прикладных задач.	

	данных (вводить данные из файла и выводить результаты в файл на внешнем носителе); - использовать различные элементы управления для визуализации выполнения программы отлаживать и выполнять программы с использованием платформы .NET Framework.			
	ПК-4.3. Владеть: - типовыми инструментами разработки и отладки программ для ВС; - навыками разработки аналитических алгоритмов с использованием библиотек Python.		Владеть	
		Пороговый уровень	- Простыми программами на выбранных языках программирования, навыками написания скрипта на Python для обработки данных или разработки простого веб-приложения на JavaScript; - Основными командами командной строки операционных систем, таких как Linux или Windows, и навыками выполнения простых операций, таких как управление файлами и установка программ; - Простыми базами данных, навыками выполнения базовых SQL-запросов; - Умением анализировать данные с помощью инструментов, таких как Microsoft Excel или Google Sheets; - 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)	
		Базовый уровень	- 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. - Настройкой и оптимизацией операционных систем для определенных задач, а также умением решать сложные проблемы, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации системы. - Различными типами баз данных (SQL и NoSQL);	

			- Умением применять алгоритмы машинного обучения и проводить сложный анализ данных с использованием специализированных инструментов, таких как TensorFlow или Apache Spark; - 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).	
		Продвинутый уровень	- Различными языками программирования на экспертном уровне, умением разрабатывать высокоэффективные и безопасные приложения с использованием передовых технологий и методов программирования; - Навыками проектирования и внедрения инфраструктур для различных приложений и сервисов; - Способностью проводить глубокий анализ данных и принимать научно обоснованные решения на основе полученных результатов; - Навыками разработки инновационных приложений и программных решений; - Умением внедрять передовые методы и технологии для решения сложных прикладных задач.	
ПК-5 Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации	ПК-5.1 Знать: возможности искусственных нейронных сетей		Знать	Отчет по практике Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Пороговый уровень	частично возможности искусственных нейронных сетей;	
		Базовый уровень	основные возможности искусственных нейронных сетей;	
		Продвинутый уровень	различные возможности искусственных нейронных сетей для решения профессиональных задач.	
	ПК-5.2. Уметь: разрабатывать различной сложности алгоритмы обработки данных с использованием оптимальных критериев точности		Уметь	
		Пороговый уровень	разрабатывать различной сложности алгоритмы обработки данных с использованием оптимальных критериев точности с ошибками и недочетами	
		Базовый уровень	разрабатывать различной сложности алгоритмы обработки данных с использованием оптимальных критериев точности с небольшими погрешностями;	
		Продвинутый уровень	разрабатывать различной сложности алгоритмы обработки данных с использованием оптимальных критериев точности.	
	ПК-5.3. Владеть:		Владеть	

	навыками разработки и оптимизации алгоритмов обработки данных	Пороговый уровень	навыками разработки и оптимизации алгоритмов обработки данных, допуская неточности	
		Базовый уровень	базовыми навыками разработки и оптимизации алгоритмов обработки данных;	
		Продвинутый уровень	современными способами и навыками разработки и оптимизации алгоритмов обработки данных.	
ПК-6 Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах	ПК-6.1 Знать: методы настройки искусственных нейронных сетей		Знать:	Отчет по практике Введение, разделы 1-5, устные ответы на вопросы в процессе собеседования
		Пороговый уровень	некоторые методы настройки искусственных нейронных сетей;	
		Базовый уровень	базовые методы настройки искусственных нейронных сетей;	
		Продвинутый уровень	различные современные и актуальные методы настройки искусственных нейронных сетей.	
	ПК-6.2. Уметь: использовать нейронные сети в автоматизированных и интеллектуальных системах		Уметь	
		Пороговый уровень	использовать нейронные сети в автоматизированных и интеллектуальных системах, допуская неточности	
		Базовый уровень	использовать нейронные сети в автоматизированных и интеллектуальных системах;	
		Продвинутый уровень	основательно использовать нейронные сети в автоматизированных и интеллектуальных системах для решения профессиональных задач.	
	ПК-6.3. Владеть: навыками применения ИНС в прикладных задачах бизнеса		Владеть	
		Пороговый уровень	некоторыми навыками применения ИНС в прикладных задачах бизнеса	
		Базовый уровень	основными навыками применения ИНС в прикладных задачах бизнеса;	
		Продвинутый уровень	ключевыми навыками применения ИНС в прикладных задачах бизнеса.	

1.2 Содержание оценочных средств, подтверждающих сформированность компетенций

Код компетенции	Индивидуальное задание на практику	Вопрос(ы) для собеседования
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	Задание 1	1. Какие алгоритмические подходы вы использовали при разработке программного обеспечения в рамках практических заданий или проектов? 2. Можете ли вы описать процесс разработки оригинального алгоритма для решения конкретной задачи? 3. Какие современные интеллектуальные технологии вы применили в своих программных решениях, и как они помогли в решении задач? 4. Можете ли вы привести примеры использования машинного обучения или искусственного интеллекта в ваших проектах? 5. Как вы оцениваете эффективность ваших программных средств в решении поставленных профессиональных задач? 6. Какие вызовы вы встретили при разработке оригинальных алгоритмов, и как вы их преодолели? 7. Как вы применяли современные методы оптимизации в своих программных решениях? 8. Можете ли вы привести примеры использования глубокого обучения в ваших проектах? 9. Как вы оцениваете потенциал и перспективы использования интеллектуальных технологий в вашей области профессиональной деятельности? 10. Какие технологические инновации вы видите в области разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач?
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Задание 2	1. Можете ли вы объяснить процесс разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач? 2. Можете ли вы привести примеры профессиональных задач, для решения которых вы разрабатывали алгоритмы и программные средства? 3. Какие современные интеллектуальные технологии вы использовали в своей работе? 4. Как вы определяете эффективность алгоритмов и программных средств, которые вы разрабатываете? 5. Какие методы и инструменты вы используете для тестирования и отладки ваших алгоритмов и программ? 6. Как вы обеспечиваете безопасность и надежность вашего программного кода? 7. Можете ли вы рассказать о каких-либо сложностях или проблемах, с которыми вы сталкивались при разработке алгоритмов и программных средств? Как вы их решали?

		8. Какие методы вы используете для оптимизации производительности ваших алгоритмов и программ? 9. Каким образом вы обновляете и модернизируете свои алгоритмы и программные средства для соответствия изменяющимся требованиям профессиональных задач? 10. Какие были результаты вашей работы с разработанными вами алгоритмами и программными средствами?
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	Задание 2	1. Какие методы вы используете для анализа профессиональной информации? 2. Каким образом вы определяете главные аспекты и ключевые моменты в анализируемой информации? 3. Как вы структурируете аналитические обзоры? 4. Какие типы информации вы обычно включаете в свои аналитические обзоры? 5. Как вы форматируете и оформляете свои аналитические обзоры для удобства чтения и понимания? 6. Какие критерии вы используете для формулирования обоснованных выводов и рекомендаций? 7. Как вы обеспечиваете объективность и достоверность ваших выводов и рекомендаций? 8. Каким образом вы адаптируете свои аналитические обзоры под различные аудитории? 9. Какие инструменты и технологии вы используете для представления аналитических обзоров (например, графики, таблицы, презентации)? 10. Какие были результаты вашей работы с аналитическими обзорами?
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	Задание 2	1. Какие новые научные принципы и методы исследований вы использовали на практике? 2. Как вы определяете, какие научные принципы и методы исследований наиболее применимы для конкретной задачи? 3. Как вы оцениваете эффективность новых научных принципов и методов исследований в контексте вашей работы? 4. Какие результаты или достижения были получены в результате применения новых научных принципов и методов исследований? 5. Как вы внедряете новые научные принципы и методы исследований в вашу практическую деятельность? 6. Каким образом вы оцениваете потенциальные риски и ограничения при применении новых научных принципов и методов исследований? 7. Как вы поддерживаете свои знания и навыки в области новых научных принципов и методов исследований? 8. Как вы взаимодействуете с другими специалистами или исследовательскими группами для обмена

		опытом и знаниями о новых научных принципах и методах исследований? 9. Какие препятствия вы испытывали при применении новых научных принципов и методов исследований и как вы их преодолевали? 10. Какие планы у вас есть на будущее относительно использования новых научных принципов и методов исследований в вашей практике?
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;	Задание 2	1. Какие навыки и знания требуются для разработки программного обеспечения? 2. Какие методы используются для модернизации аппаратного обеспечения информационных систем? 3. Каким образом вы определяете потребности в модернизации программного обеспечения на предприятии? 4. Какие основные шаги включает в себя процесс разработки нового программного продукта? 5. Каковы преимущества модернизации аппаратного обеспечения для повышения эффективности информационных систем? 6. Какие инструменты и технологии вы используете при разработке и модернизации программного и аппаратного обеспечения? 7. Каким образом вы учитываете требования пользователей при разработке нового программного продукта? 8. Какие шаги вы предпринимаете для обеспечения совместимости нового программного обеспечения с уже существующими системами? 9. Как вы оцениваете эффективность и качество разработанного программного продукта? 10. Как вы поддерживаете и обновляете программное и аппаратное обеспечение после его внедрения?
ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;	Задание 2	1. Какие компоненты входят в программно-аппаратные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования? 2. Каким образом вы определяете потребности в разработке новых компонентов программно-аппаратных комплексов? 3. Какие методы и инструменты используются при разработке компонентов программно-аппаратных комплексов? 4. Как вы обеспечиваете совместимость новых компонентов с уже существующими системами? 5. Какие шаги включает в себя процесс разработки новых компонентов? 6. Каким образом вы оцениваете эффективность и качество разработанных компонентов? 7. Как вы учитываете потребности пользователей при разработке новых компонентов?

		8. Каковы основные принципы интеграции компонентов в общую систему? 9. Как вы решаете проблемы, возникающие в процессе разработки программно-аппаратных комплексов? 10. Какие технологии вы применяете для оптимизации процесса разработки и повышения эффективности компонентов?
ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;	Задание 2	1. Какие зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования вы адаптировали? 2. Какие основные потребности отечественных предприятий вы учитывали при адаптации зарубежных комплексов? 3. Каким образом вы проводили анализ существующих зарубежных комплексов перед их адаптацией? 4. Какие технологии и методы использовались в процессе адаптации комплексов? 5. Как вы оценивали степень соответствия адаптированных комплексов потребностям отечественных предприятий? 6. Какие основные изменения были внесены в зарубежные комплексы в процессе адаптации? 7. Как вы учитывали культурные и организационные особенности отечественных предприятий при адаптации комплексов? 8. Каковы были основные препятствия или трудности в процессе адаптации зарубежных комплексов? 9. Каковы преимущества использования адаптированных зарубежных комплексов для отечественных предприятий? 10. Как вы обеспечивали поддержку и обновление адаптированных комплексов после внедрения на предприятии?
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	Задание 2	1. Какие методы и инструменты вы применяли для управления разработкой программных средств и проектов? 2. Какие стратегии вы использовали для планирования и контроля процесса разработки программных средств? 3. Как вы определяли и устанавливали цели и требования к программным продуктам в рамках проекта? 4. Как вы распределяли ресурсы (людские, финансовые, технические) для достижения целей проекта? 5. Как вы оценивали и управляли рисками в процессе разработки программных средств? 6. Каким образом вы контролировали качество разрабатываемых программных продуктов?

		7. Как вы решали конфликты и проблемы в ходе разработки программных средств? 8. Как вы обеспечивали своевременное выполнение задач и достижение целей проекта? 9. Как вы оценивали эффективность процесса разработки программных средств и проекта в целом? 10. Какие уроки вы извлекли из вашего опыта управления проектами, и какие улучшения вы бы предложили для будущих проектов?
ПК-1 Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий	Задание 2	1. Как вы определяете процессы проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий? 2. Как вы осуществляете сопровождение процессов проектирования информационных систем? 3. Какие методы и инструменты вы используете для внедрения информационных систем и технологий? 4. Как вы обеспечиваете эффективное внедрение информационных систем с минимальными рисками и простоями? 5. Какие шаги вы предпринимаете для обеспечения надежной эксплуатации информационных систем и технологий? 6. Как вы обеспечиваете безопасность и защиту информационных систем в процессе их эксплуатации? 7. Какие меры вы принимаете для обеспечения соответствия информационных систем и технологий требованиям заказчика и стандартам безопасности? 8. Как вы реагируете на возникающие проблемы или сбои в работе информационных систем и технологий в процессе их эксплуатации? 9. Как вы проводите мониторинг процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем для обеспечения их эффективности и соответствия целям бизнеса? 10. Какие у вас планы по улучшению процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий в будущем?
ПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Задание 2	1. Как вы осуществляете сбор научно-технической информации по теме исследования? 2. Какие источники вы используете для получения научно-технической информации, как отечественные, так и зарубежные? 3. Как вы проводите анализ собранной научно-технической информации? 4. Какие критерии вы используете для определения значимости и достоверности информации из различных источников? 5. Как вы интерпретируете результаты анализа научно-технической информации для применения их в вашем исследовании?

		6. Как вы оцениваете отечественный опыт в контексте вашего исследования? 7. Как вы оцениваете зарубежный опыт в контексте вашего исследования? 8. Какие методы и инструменты анализа информации вы применяете для сбора и анализа научно-технической информации? 9. Как вы учитываете последние научные достижения и тенденции в вашем исследовании? 10. Как вы применяете полученный опыт и информацию в вашем текущем проекте или исследовании?
ПК-3 Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики	Задание 2	1. Как вы определяете объекты вашей профессиональной деятельности в области цифровой экономики? 2. Какие методы исследования теоретических моделей вы применяете для анализа объектов цифровой экономики? 3. Как вы формулируете и построение теоретические модели объектов цифровой экономики? 4. Какие методы экспериментального моделирования вы используете для исследования объектов цифровой экономики? 5. Как вы оцениваете достоверность и эффективность теоретических и экспериментальных моделей в контексте цифровой экономики? 6. Как вы адаптируете существующие теоретические модели к конкретным объектам цифровой экономики? 7. Какие инструменты и программное обеспечение вы используете для разработки теоретических и экспериментальных моделей в области цифровой экономики? 8. Как вы анализируете результаты теоретического и экспериментального моделирования в рамках цифровой экономики? 9. Какие факторы и аспекты учитываются при выборе методов моделирования для объектов цифровой экономики? 10. Как вы применяете разработанные модели для прогнозирования и оптимизации процессов в цифровой экономике?
ПК-4 Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки	Задание 2	1. Какие современные языки программирования вы применяли в своих проектах, и какие задачи они решали? 2. Какие операционные системы вы использовали для разработки и тестирования программных продуктов? 3. Какие современные инструменты вы использовали для хранения, обработки и анализа данных в своих проектах?

и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач		4. Какие методы управления данными (например, реляционные базы данных, NoSQL базы данных) вы использовали, и как они были интегрированы в ваши программные решения? 5. Как вы программировали приложения и создавали программные прототипы для решения прикладных задач? 6. Какие конкретные задачи или проблемы в области программирования и разработки программных продуктов вы успешно решали в ходе своих проектов? 7. Какие технологии и методологии программирования вы предпочитаете и почему? 8. Каким образом вы следите за новыми тенденциями и разработками в области современных технологий программирования и информационных технологий? 9. Какие профессиональные инструменты и ресурсы (например, онлайн-курсы, книги, сообщества разработчиков) вы используете для постоянного обучения и совершенствования своих навыков? 10. Какие проекты или задачи вы бы хотели реализовать в будущем с использованием ваших знаний и навыков в области программирования и разработки ПО?
ПК-5 Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации	Задание 2	1. Какие методы анализа результатов экспериментов вы используете? 2. Как вы определяете оптимальные решения на основе анализа результатов экспериментов? 3. Какие критерии вы учитываете при выборе оптимальных решений? 4. Как вы подготавливаете обзоры на основе результатов экспериментов? 5. Какие основные разделы включает ваш обзор результатов экспериментов? 6. Какие форматы вы используете для составления отчетов о результатах экспериментов? 7. Как вы организуете данные и информацию в научных публикациях на основе проведенных экспериментов? 8. Какой структуры следует придерживаться при составлении научных публикаций на основе результатов экспериментов? 9. Какие методы исследования вы используете для подтверждения выводов научных публикаций на основе экспериментальных данных? 10. Как вы оцениваете достоверность и значимость полученных результатов в контексте научных публикаций?

ПК-6 Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах	Задание 2	1. Какие методологии разработки программных алгоритмов предиктивной аналитики вы применяли ранее? 2. Как вы выбираете методологию разработки для конкретного проекта предиктивной аналитики? 3. Какие шаги включает ваш процесс разработки программных алгоритмов предиктивной аналитики? 4. Как вы проводите анализ требований и определяете цели разработки программных алгоритмов предиктивной аналитики? 5. Какие методы вы используете для сбора и предварительной обработки данных перед разработкой программных алгоритмов предиктивной аналитики? 6. Как вы проводите оценку и выбор моделей предиктивной аналитики для конкретных задач? 7. Какие методы и инструменты вы используете для разработки и тестирования программных алгоритмов предиктивной аналитики? 8. Как вы оцениваете эффективность и качество разработанных программных алгоритмов предиктивной аналитики? 9. Какие методы и инструменты вы используете для внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированные и интеллектуальные системы? 10. Какие методы и инструменты вы используете для мониторинга и обновления программных алгоритмов предиктивной аналитики после внедрения?
--	-----------	---

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-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований; 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	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)	2 «неудовлетворительно»

автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий; ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов. ПК-1 Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий ПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования ПК-3 Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики 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 ПК-5 Способность проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации ПК-6 Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах			индивидуального(ых) задания(й) по формированию компетенции	
		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»	
		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.