

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Факультет информационных технологий

«Утверждаю»

Декан факультета

Информационных технологий

Таренко Л.Б.

Протокол заседания

Совета факультета ИТ

№ 16 от 9.04.2026 г.

Программа практики

Вид практики

Производственная практика
(технологическая (проектно-
технологическая))

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная
техника

Направленность (профиль)
образовательной программы

Инженерия информационных систем

Год набора

2025, 2026

Составители:

Доцент лаборатории машинного
обучения и представления данных
Протасов С.И.

Старший преподаватель лаборатории
машинного обучения и представления
данных Аскарбекулы Н.

АНО ВО «Университет Иннополис»

Казань

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Разделы программы

1. Краткая характеристика
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
4. Содержание практики
5. Формы отчетности по практике
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики
8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Форма обучения	Семестр	Объем практики		Контактная работа	Самостоятельная работа	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		в зачетных единицах	продолжительность в неделях, либо в академических / астрономических часах				
очная	9	12	432	6	422	4	зачет

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика, проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Прохождение обучающимися производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики проходит на специально созданных или выделенных профильной организацией или Университетом местах. Практика носит индивидуальный характер, предусматривающий самостоятельную работу обучающимся в реальных условиях функционирования организации, индивидуальный отчет и контроль выполненной работы.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Целями проведения производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики, являются:

1. Получение базового опыта ознакомления с организацией - опыта создания и применения информационных технологий и систем для решения реальных задач организационной, управленческой или научной деятельности в условиях конкретных производств, применяемых на предприятиях и в организациях;
2. Закрепление и практическое применение теоретических навыков программного, аппаратного и информационного обеспечения управляющих систем различного уровня и назначения, полученных в процессе обучения.
3. Получение необходимого опыта планирования и практического решения поставленных задач.

Задачи производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики:

1. Закрепление и расширение теоретических и практических знаний и умений, приобретенных в ходе обучения;
2. Формирование представлений о работе специалистов основных структурных подразделений, о перечне решаемых задач, о планируемых программах деятельности и развития технического оснащения, о применяемых технологиях, программных средствах и системах в организациях различного профиля;
3. Адаптация к реальным условиям работы в различных учреждениях и организациях, приобретение опыта работы в трудовых коллективах, планирование работы в организации, коммуникация и общение в сфере будущей профессиональной деятельности;

4. Формирование и совершенствование базовых профессиональных навыков и умений в области применения современных информационных технологий;
5. Приобретение практического опыта работы в команде;
6. Подготовка к последующему изучению профильных дисциплин.
7. Выполнение индивидуального задания, назначенного руководителем практики.

По итогам прохождения производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики, обучающийся должен:

Знать:

- методы системного и критического анализа;
- основные современные коммуникативные средства, используемые в академическом и профессиональном взаимодействии;
- основы межкультурной коммуникации;
- основные положения нормативно-правовых актов, регулирующих государственную и административную деятельность;
- современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности;
- основные стандарты оформления технической документации;
- современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем;
- современные среды разработки программного обеспечения;
- стандартные инструменты и библиотеки для разработки в области машинного обучения;
- методики использования программных средств для решения практических задач;
- основы структурного, объектно-ориентированного и функционального программирования;
- стандартные и прикладные библиотеки для выбранного языка программирования;
- принципы включения стороннего исходного кода (в том числе открытого) в разрабатываемые решения;
- жизненный цикл и этапы разработки ПО;
- паттерны проектирования программного кода;
- архитектуры приложений;
- принципы работы микросервисной архитектуры;
- принципы взаимодействия с API удаленных сервисов (REST, SOAP, PRC);
- методики управления IT-проектами;
- архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем;
- современные стандарты информационного взаимодействия систем;
- программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций;
- особенности реализации полностью облачных и гибридных решений;
- инструменты CI/CD.

Уметь:

- проверять и анализировать нормативную документацию;
- создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам;
- принимать решения, обосновывать их целесообразность и экономическую эффективность в различных областях жизнедеятельности;
- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования;
- выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать техническую документацию;
- писать поддерживаемый код на различных языках программирования;
- определять архитектуру приложений ИС, их масштабируемость;
- устанавливать и настраивать серверы баз данных;
- разрабатывать архитектуру, дизайн и прототипы информационной системы;
- настраивать и создавать компоненты анализа программного решения информационной системы;
- разрабатывать пользовательскую документацию;
- внедрять инструменты и системы статического анализа кода;
- осуществлять мониторинг сетевых устройств;
- создавать и поддерживать инфраструктуру для разработки с применением российских программных решений и решений с открытым исходным кодом.

Владеть:

- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;
- навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;
- навыками эффективной коммуникации в процессе социального взаимодействия;
- навыками рационального распределения временных ресурсов;
- навыками обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- навыками по предотвращению возникновения опасных ситуаций в повседневной и в профессиональной деятельности;
- методами установки системного и прикладного программного обеспечения;
- методами разработки технических заданий;
- навыками автоматизированной проверки и заливки кода;
- навыками сборки компонентов программного решения;
- методами оптимизации работы информационной системы и её компонентов;
- навыками проверки среды сборки и среды исполнения;
- навыками установки, настройки и управления локальными и глобальными сетями;
- настройки и управления конфигурацией нескольких серверов;
- автоматизированного развертывания программного решения на стороне пользователя;

- разработки технологий интеграции информационной системы с существующими информационными системами организации;
- установки и настройки прикладного программного обеспечения, необходимого для функционирования информационной системы;
- настройки оборудования, участвующего в работе информационной системы.

Компетенции, сформированные в ходе прохождения практики, обеспечивают достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Перечень планируемых результатов, формирующихся у обучающихся в период прохождения практики

Универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов	Результат освоения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК 1.2. Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий. УК 1.3. Владеть: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	Обучающийся владеет навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Способен анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений. Знает основные методы научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области
Разработка и	УК-2. Способен	УК 2.1. Знать: юридические	Демонстрирует знание видов

реализация проектов	определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	основания для представления и описания результатов деятельности; правовые нормы для оценки результатов решения задач; правовые нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. УК 2.2. Уметь: проверять и анализировать нормативную документацию; формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения. УК 2.3. Владеть: правовыми нормами в области, соответствующей профессиональной деятельности, разработки и реализации проекта, проведения профессионального обсуждения результатов деятельности	ресурсов и ограничений, основных методов оценки разных способов решения профессиональных задач; действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность. Способен проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и достижения профессиональных целей, ведения деловой переписки
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК 3.1. Знать: принципы и механизмы социального взаимодействия; виды и функции межличностного общения; закономерности осуществления деловой коммуникации; принципы и механизмы функционирования команды как социальной группы. УК 3.2. Уметь: выбирать стратегию социального взаимодействия; осуществлять интеграцию личных и социальных интересов; применять принципы и методы организации командной деятельности. УК 3.3. Владеть: навыками работы в команде, создания команды для выполнения практических задач, участия в разработке стратегии командной работы; навыками эффективной коммуникации в процессе социального взаимодействия	Обучающийся знает и способен применять на практике основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии; устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.
Коммуникация	УК-4. Способен	УК 4.1. Знать: основные	Приобретает и использует

	осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	современные коммуникативные средства, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), используемые в академическом и профессиональном взаимодействии. УК 4.2. Уметь: создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке. УК 4.3. Владеть: системой норм русского литературного и иностранного (ых) языка(ов); навыками использования языковых средств для достижения профессиональных целей, ведения деловой переписки	основные современные коммуникативные средства, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), используемые в академическом и профессиональном взаимодействии. Способен создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК 5.1. Знать: основные категории философии, основы межкультурной коммуникации, закономерности исторического развития России в мировом и с т о р и к о - к у л ь т у р н о м , религиозно-философском и этико-эстетическом контексте; воспринимает Российскую Федерацию как государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиозным составом населения и региональной спецификой. УК 5.2. Уметь: анализировать социокультурные различия социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, социокультурных традиций мира, основных философских, религиозных и этических учений. УК 5.3. Владеть: навыками конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции; сознательного выбора ценностных ориентиров и	Демонстрирует способность понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

		гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям своего Отечества и народов мира.	
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК 6.1. Знать: основные принципы самовоспитания и самообразования, саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности. УК 6.2. Уметь: демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. УК 6.3. Владеть: навыками рационального распределения временных ресурсов, построения индивидуальной траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни.	Приобретает и использует в практической деятельности основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; способность эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК 7.1. Знать: закономерности функционирования здорового организма; принципы распределения физических нагрузок; нормативы физической готовности по общей физической группе и с учетом индивидуальных условий физического развития человеческого организма; способы пропаганды здорового образа жизни. УК 7.2. Уметь: поддерживать должный уровень физической подготовленности; грамотно распределить нагрузки; выработать индивидуальную программу физической подготовки, учитывающую индивидуальные особенности развития организма. УК 7.3. Владеть: методами поддержки должного уровня физической подготовленности; навыками обеспечения полноценной социальной и профессиональной	Способность применять на практике знаний закономерностей функционирования здорового организма; принципов распределения физических нагрузок; нормативов физической готовности по общей физической группе и с учетом индивидуальных условий физического развития человеческого организма; способов пропаганды здорового образа жизни. Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности; грамотно распределить нагрузки; выработать индивидуальную программу физической подготовки, учитывающую индивидуальные особенности развития организма.

		деятельности; базовыми приемами пропаганды здорового образа жизни	
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК 8.1. Знать: научно обоснованные способы поддержания в повседневной и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; виды опасных ситуаций и военных конфликтов; способы преодоления опасных ситуаций; приемы первой медицинской помощи; основы медицинских знаний. УК 8.2. Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; различать факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций; предотвращать возникновение опасных ситуаций, в том числе на основе приемов по оказанию первой медицинской помощи и базовых медицинских знаний. УК 8.3. Владеть: навыками по предотвращению возникновения опасных ситуаций в повседневной и в профессиональной деятельности; приемами первой медицинской помощи; базовыми медицинскими знаниями; способами ведения гражданской обороны и создания условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций.	Обучающийся владеет навыками по предотвращению возникновения опасных ситуаций в повседневной и в профессиональной деятельности; приемами первой медицинской помощи; базовыми медицинскими знаниями; способами ведения гражданской обороны и создания условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	УК 9.1. Знать: основы экономики и экономической деятельности в различных областях жизнедеятельности. УК 9.2. Уметь: принимать решения, обосновывать их целесообразность и экономическую эффективность в различных областях жизнедеятельности. УК 9.3. Владеть: навыками анализа и синтеза информации	Приобретает и использует в практической деятельности основы экономики. Умеет принимать решения, обосновывая их целесообразность и экономическую эффективность. Владеет навыками анализа и синтеза информации для принятия обоснованных экономических решений.

		для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.	
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК 10.1. Знать: основные положения нормативно-правовых актов, регулирующих государственную и административную деятельность, сущность и признаки экстремизма и терроризма. УК 10.2. Уметь: определять признаки и случаи проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, противодействовать им. УК 10.3. Владеть: навыками правового поведения, определяющего нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению.	Обучающийся знает и использует в практической деятельности основные положения нормативно-правовых актов, регулирующих государственную и административную деятельность. Умеет определять признаки и случаи проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, противодействовать им. Владеет навыками правового поведения, определяющего нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению.

Общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов	Результат освоения компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК 1.1. Знать: основы высшей математики (математический анализ, линейная алгебра, дискретная математика, теория вероятностей и статистика, численные методы, методы оптимизации), информатики (теория алгоритмов, теория информации, формальные модели), программирования. ОПК 1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК 1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования, моделирования объектов и явлений различной природы (в том числе социальные, физические, биологические системы).	Приобретение и использование на практике знаний по математике, физике, экологии, инженерной графике, информатике и программирования. Обучающийся способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК 2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК 2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении	Демонстрирует знание основ современных информационных технологий и методов их использования при решении задач профессиональной деятельности. Способен выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

	задач профессиональной деятельности.	
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК 3.1. Знать: принципы национальной и международной библиографии, методы и средства поиска в научных и технических базах данных и знаний. ОПК 3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием принципов национальной и международной библиографии. ОПК 3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.	Обучающийся знает основные принципы информационной и библиографической культуры, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Демонстрирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК 4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. ОПК 4.2. Уметь: анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 4.3. Владеть: методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации, адресованной другим специалистам.	Способен анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. Владеет методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации, адресованной другим специалистам
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК 5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК 5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК 5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.	Способен использовать в своей практической деятельности знания основ системного администрирования, администрирования СУБД, современных методов информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем
ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК 6.1. Знать: принципы формирования технических заданий на оснащение отделов и лабораторий оборудованием, физическими и облачными вычислительными ресурсами. ОПК 6.2. Уметь: анализировать ресурсы организации, составлять технические задания на оснащение отделов и лабораторий оборудованием, физическими и облачными ресурсами. ОПК 6.3. Владеть: методами разработки технических заданий.	Приобретение и использование на практике способности анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке	ОПК 7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов; критерии приёмки решений в области	Обучающийся демонстрирует на практике знание методов настройки, наладки программно-

программно-аппаратных комплексов	машинного обучения и компьютерного зрения. ОПК 7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК 7.3. Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов, методами отладки решений в области машинного обучения.	аппаратных комплексов; способность анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов.
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК 8.1. Знать: языки программирования, операционные системы семейства *nix, современные среды разработки программного обеспечения, а также стандартные инструменты и библиотеки для разработки в области машинного обучения. ОПК 8.2. Уметь: составлять алгоритмы и модели машинного обучения, писать и отлаживать программный код, тестировать работоспособность программ и качество моделей, интегрировать программные модули. ОПК 8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки, тестирования и развёртывания программных решений.	Демонстрирует способность составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули.
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК 9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК 9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК 9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика	Способен анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. Владеет способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика

Профессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов	Результат освоения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, создавать и поддерживать среды разработки, автоматизировать и контролировать качество разработки программных решений для	ПК-1.1. Знать: основы структурного, объектно-ориентированного и функционального программирования; стандартные и прикладные библиотеки для выбранного языка программирования; принципы включения стороннего исходного кода (в том числе открытого) в разрабатываемые решения; жизненный цикл и этапы разработки ПО; компилируемые и скриптовые языки программирования; языки разметки и представления/хранения данных; архитектуру баз данных (SQL / NoSQL); языки запросов к базам данных (SQL); паттерны проектирования программного кода; архитектуры	Обучающийся способен писать поддерживаемый код на различных языках программирования; определять архитектуру приложений ИС, их масштабируемость; устанавливать и настраивать серверы баз данных; работать с инструментами и методами обработки BigData; эффективно использовать инструменты и системы контроля версий; работать с контейнерами и виртуальными машинами;

информационных систем.	приложений; общие принципы работы операционных систем; принципы работы микросервисной архитектуры; принципы взаимодействия с API удаленных сервисов (REST, SOAP, PRC); системы управления проектами и задачами (Jira, YouTrack и др.); методики управления IT-проектами; инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса. ПК-1.2. Уметь: писать поддерживаемый код на различных языках программирования; определять архитектуру приложений ИС, их масштабируемость; устанавливать и настраивать серверы баз данных; работать с инструментами и методами обработки BigData; эффективно использовать инструменты и системы контроля версий; работать с контейнерами и виртуальными машинами; управлять изменениями в приложениях и автоматизировать их; оценивать временные и материальные затраты на разработку отдельных компонент информационных систем. ПК-1.3. Владеть: методами и приемами формализации задач; методами и средствами проектирования программного обеспечения; проектирования программных интерфейсов; проектирования баз данных; навыками автоматизированной проверки и заливки кода; сборки компонентов программного решения.	управлять изменениями в приложениях и автоматизировать их; оценивать временные и материальные затраты на разработку отдельных компонент информационных. Владеет методами и приемами формализации задач; методами и средствами проектирования программного обеспечения; проектирования программных интерфейсов; проектирования баз данных; навыками автоматизированной проверки и заливки кода; сборки компонентов программного решения.
ПК-2. Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.	ПК-2.1. Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем; устройство и функционирование современных информационных систем; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM); методы выявления требований. ПК-2.2. Уметь: разрабатывать архитектуру, дизайн и прототипы информационной системы; разрабатывать метрики (количественные показатели) работы информационной системы; настраивать и создавать компоненты анализа программного решения информационной системы; исправлять дефекты и несоответствия в архитектуре и дизайне информационной системы; подтверждать исправление дефектов и несоответствий в коде информационной системы и документации к ней; проверять (верифицировать) архитектуру информационной системы, выполнять параметрическую настройку информационной системы; разрабатывать	Обучающийся способен разрабатывать архитектуру, дизайн и прототипы информационной системы; разрабатывать метрики (количественные показатели) работы информационной системы; настраивать и создавать компоненты анализа программного решения информационной системы; исправлять дефекты и несоответствия в архитектуре и дизайне информационной системы; подтверждать исправление дефектов и несоответствий в коде информационной системы и документации к ней; проверять (верифицировать) архитектуру информационной системы, выполнять параметрическую настройку информационной системы; разрабатывать технологии обмена данными; разрабатывать базы данных информационной системы; осуществлять оптимизацию

	технологии обмена данными; разрабатывать базы данных информационной системы; осуществлять оптимизацию информационной системы; разрабатывать пользовательскую документацию; оценивать временные и материальные затраты на разработку информационной системы при заданных ресурсах. ПК-2.3. Владеть: методами оптимизации работы информационной системы и её компонентов; приемами интеграции информационной системы с техническим обеспечением заказчика.	информационной системы; разрабатывать пользовательскую документацию; оценивать временные и материальные затраты на разработку информационной системы при заданных ресурсах. Владеет методами оптимизации работы информационной системы и её компонентов; приемами интеграции информационной системы
ПК-3. Способен обеспечивать качество программного кода и программных продуктов.	ПК-3.1. Знать: теорию автоматического и ручного тестирования; актуальные инструменты для проведения ручного и автоматического функционального и нагрузочного тестирования. ПК-3.2. Уметь: внедрять инструменты и системы статического анализа кода; использовать техники тест-дизайна; автоматизировать тестирование. ПК-3.3. Владеть: навыками проверки среды сборки и среды исполнения; составления тест-планов и тест-кейсов; прогнозирования сбоев и нахождения ошибок в продуктах; составления технического задания на устранение найденных после тестирования недочётов; тестирования результатов прототипирования; контроля качества разработки программных решений для информационной системы; настройки и создания компонентов для анализа качества программного решения; оценки времени и ресурсов на тестирование компонентов информационной системы.	Обучающийся способен внедрять инструменты и системы статического анализа кода; использовать техники тест-дизайна; автоматизировать тестирование. Владеет навыками проверки среды сборки и среды исполнения; составления тест-планов и тест-кейсов; прогнозирования сбоев и нахождения ошибок в продуктах; составления технического задания на устранение найденных после тестирования недочётов; тестирования результатов прототипирования; контроля качества разработки программных решений для информационной системы; настройки и создания компонентов для анализа качества программного решения; оценки времени и ресурсов на тестирование компонентов информационной системы.
ПК-4. Способен осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения информационных систем.	ПК-4.1. Знать: общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационной сети; архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационной сети; средства защиты от несанкционированного доступа операционных систем и систем управления базами данных; инструкции по установке и эксплуатации администрируемых сетевых устройств и программного обеспечения; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней; модели взаимодействия открытых систем; модель ISO для управления сетевым трафиком; модели IEEE; защищенные протоколы управления; основные средства криптографии; регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе; требования охраны труда при работе	Обучающийся способен выяснять приемлемые для пользователей параметры работы сети в условиях нормальной (обычной) работы (базовые параметры); применять аппаратные, программные и программно-аппаратные средства защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий; осуществлять мониторинг сетевых устройств; использовать современные стандарты параметризации программного обеспечения сетевой инфокоммуникационной системы; использовать типовые процедуры восстановления

	с сетевой аппаратурой информационной сети; особенности реализации полностью облачных и гибридных решений; инструменты CI/CD. ПК-4.2. Уметь: выяснять приемлемые для пользователей параметры работы сети в условиях нормальной (обычной) работы (базовые параметры); применять аппаратные, программные и программно-аппаратные средства защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий; осуществлять мониторинг сетевых устройств; использовать современные стандарты параметризации программного обеспечения сетевой инфокоммуникационной системы; использовать типовые процедуры восстановления данных; определять точки восстановления данных; работать с серверами архивирования и средствами управления операционных систем; составлять график модернизации программно-аппаратных средств; работать с информацией организаций-производителей сетевых устройств и программного обеспечения; отслеживать развитие инфокоммуникационных технологий; обосновывать предложения по реализации стратегии в области инфокоммуникационных технологий; создавать и поддерживать инфраструктуру для разработки с применением российских программных решений и решений с открытым исходным кодом; выбирать систему оркестрации контейнеров; применять практики непрерывной интеграции, тестирования и сборки; настраивать системы непрерывной интеграции с использованием российских программных решений и решений с открытым исходным кодом; решать задачи по деплою под разные языки программирования и платформы; выбирать и настраивать необходимые сервисы для мониторинга как отдельных приложений так и информационной системы в целом; оценивать временные и материальные затраты на развертывание программно-аппаратных решений. ПК-4.3. Владеть: навыками установки, настройки и управления локальными и глобальными сетями; настройки и управления конфигурацией нескольких серверов; современными средствами контроля производительности сети; навыками настройки параметров современных программно-аппаратных межсетевых экранов; сегментирования элементов сети; автоматизированного развертывания программного решения на стороне	данных; определять точки восстановления данных; работать с серверами архивирования и средствами управления операционных систем; составлять график модернизации программно-аппаратных средств; работать с информацией организаций-производителей сетевых устройств и программного обеспечения; отслеживать развитие инфокоммуникационных технологий; обосновывать предложения по реализации стратегии в области инфокоммуникационных технологий; создавать и поддерживать инфраструктуру для разработки с применением российских программных решений и решений с открытым исходным кодом; выбирать систему оркестрации контейнеров; применять практики непрерывной интеграции, тестирования и сборки; настраивать системы непрерывной интеграции с использованием российских программных решений и решений с открытым исходным кодом; решать задачи по деплою под разные языки программирования и платформы; выбирать и настраивать необходимые сервисы для мониторинга как отдельных приложений так и информационной системы в целом; оценивать временные и материальные затраты на развертывание программно-аппаратных решений. Владеет навыками установки, настройки и управления локальными и глобальными сетями; настройки и управления конфигурацией нескольких серверов; современными средствами контроля производительности сети; навыками настройки параметров современных программно-аппаратных межсетевых экранов; сегментирования элементов сети; автоматизированного развертывания программного решения на стороне
--	--	---

	пользователя; развертывания информационной системы, в том числе рабочих мест информационной системы у заказчика; разработки технологий интеграции информационной системы с существующими информационными системами организации; установки и настройки прикладного программного обеспечения, необходимого для функционирования информационной системы; настройки оборудования, участвующего в работе информационной системы.	пользователя; развертывания информационной системы, в том числе рабочих мест информационной системы у заказчика; разработки технологий интеграции информационной системы с существующими информационными системами организации; установки и настройки прикладного программного обеспечения, необходимого для функционирования информационной системы; настройки оборудования, участвующего в работе информационной системы.
--	---	---

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика, включена в структуру ОПОП ВО Блок 2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) программы «Инженерия информационных систем», относится к обязательной части.

Осваивается обучающимися при обучении в очной форме на 3 курсе в 9 семестре.

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика, представляет собой вид учебной деятельности, непосредственно ориентированной на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика, базируется на дисциплинах (модулях) обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений:

- Fundamentals of Computer Architecture / Основы компьютерной архитектуры;
- Data Structures and Algorithms / Алгоритмы и структуры данных;
- Theoretical Computer Science / Теоретические основы компьютерных наук;
- Software Systems Analysis and Design / Проектирование и анализ программных систем;
- Software Project / Разработка программного продукта (проектная работа);
- Introduction to AI / Введение в искусственный интеллект;
- Operating Systems / Операционные системы;
- Networks / Компьютерные сети;
- Introduction to Practical Artificial Intelligence / Введение в практические приложения технологий искусственного интеллекта;

- System and Network Administration / Системное и сетевое администрирование;
- Databases / Проектирование баз данных;
- Information Retrieval / Информационный поиск;
- Compilers Construction / Разработка компиляторов;
- Distributed and Network Programming / Распределенное и сетевое программирование;
- DevOps Engineering / Интеграция и автоматизация процесса разработки ПО;
- и т. д.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ раздела	Наименование раздела	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академические часы				Формируемые компетенции
		Контактная работа	Самостоятельная работа	Контроль	Всего часов	
1.	Подготовка к прохождению практики (ознакомление обучающихся с программой практики, с расписанием прохождения практики, с формой и видами отчетности, порядком защиты отчета по практике и требованиями к оформлению отчета по практике; ознакомление с индивидуальным заданием на практику, с графиком (планом) проведения практики; прохождение инструктажа по технике безопасности; охране труда, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка).	3	30		33	УК-3; УК-6; УК-7; УК-8; УК-10; ОПК-6; ПК-1; ПК-2
2.	Прохождение практики (проведение технико-экономического анализа деятельности организации; проведение анализа информационных систем и технологий, используемых в организации; выполнение индивидуального задания на практику).		362		362	УК-2; УК-5; УК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9 ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
3.	Подготовка и защита отчета о прохождении практики (систематизация и анализ изученных материалов, оформление документации по практике в соответствии с требованиями методических указаний, получение отзыва руководителя практики, защита отчета по производственной практике).	3	30	4	37	УК-1; УК-4 ПК-1; ПК-2
ИТОГО:		6	422	4	432	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8;

					УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
--	--	--	--	--	--

Перечень индивидуальных заданий руководителя производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики, может включать в себя такие задания, как:

№ п\п	Индивидуальное задание	Содержание индивидуального задания	Требования к результату
1.	Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса	Проанализировать экспорт данных view_item_list из BigQuery. При помощи Python рассчитать LTV пользователя для когорт и определить граничные значения допустимых CAC. Выполнить иные задания и расчеты, связанные с юнит-экономикой.	Прописанный алгоритм действий для корректного предоставления данных пользователям сервиса
2.	Разработка микросервисов на Java	Разработать микросервисов на Java 8+ с использованием SpringBoot, Spring Data, Spring Security, Hibernate, Hazelcast, RabbitMQ. Доработать микросервисы для увеличения их отказоустойчивости. Оптимизировать код для обработки нескольких тысяч запросов в секунду	Доработаны микросервисы для возможности их мониторинга с использованием Prometheus. В систему добавлены Discovery service.
3.	Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле	Разработать минимального плагина с минимум функционала, но с возможностью интеграции с IDA. Протестировать установку плагина. Добавить необходимый функционал в плагин и протестировать созданные функции. Разработать документацию по установке и использованию плагина.	Разработанный и протестированный IDAPython плагин. Плагин интегрируется IDA и имеет необходимую документацию по эксплуатации
4.	Разработка системы для эффективной обработки и визуализации	Разработать систему для эффективной обработки и визуализации больших графиков с помощью Map-Reduce / Spark / PowerGraph, Java * / C ++. Реализовать бэкенд движок и фронтенд интерфейс визуализации.	Разработанная и протестированная система обработки и визуализации, отчет о проделанной работе
5.	Создание Eclipse плагина для сбора метрик качества разработки программного обеспечения	Разработать архитектуру плагина. Реализовать сбор данных и вычисление статических метрик программного кода. Провести тестирование разработанного плагина	Разработанный и протестированный плагин, который собирает не менее 10 различных статических метрик
6.	Разработка модуля, осуществляющего поиск по программному коду с учётом семантических особенностей языка	Изучить существующие подходы к поиску по программному коду и описать их особенности. Разработать архитектуру модуля. Реализовать поиск по программному коду с учётом семантических особенностей языка. Провести тестирование разработанного модуля	Разработанный и протестированный плагин, который осуществляет поиск по программному коду с учётом семантических особенностей языка

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Результаты прохождения практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации. К промежуточной аттестации по практике допускаются обучающиеся, предоставившие для зачета результатов обучения по производственной практике, технологической (проектно-технологической) практике, руководителю практики от Университета **следующие документы:**

1. Отчет о прохождении практики,

2. Дневник прохождения практики с краткими сведениями о проделанной работе, дневник заверен подписью руководителя и печатью организации. Дневник заполняется в ходе производственной практики. В него также входят рабочий график (план) прохождения практики обучающегося и индивидуальное задание руководителя практики на период прохождения практики;

3. Отзыв ответственного лица от профильной организации (если обучающийся проходил практику в профильной организации), подписанный ответственным лицом от профильной организации и заверенный печатью. В отзыве анализируется: качество выполненной работы и удовлетворенность полученным результатом; сильные компетенции обучающегося; компетенции, нуждающиеся в развитии; а также даются общие рекомендации. В конце проставляется результат промежуточной аттестации по практике и делается вывод о подготовленности обучающегося к будущей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Зачет результатов обучения принимается руководителем практики от Университета, фиксируется в ведомости промежуточной аттестации и в **отзыве руководителя практики от Университета.**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса по производственной практике, технологической (проектно-технологической) практике.

Промежуточная аттестация по производственной практике, технологической (проектно-технологической) практике, осуществляется в форме зачета, при этом проводится оценка компетенций, сформированных у обучающегося в период прохождения практики.

Критерии оценивания результатов прохождения практики

Зачет служит формой проверки программного материала, усвоенного обучающимся в период прохождения практики в соответствии с планируемым результатом освоения компетенций.

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточном контроле оцениваются в форме зачета и определяются в форме — **Р «зачтено»** и **Ф «не зачтено»**

Результат промежуточной аттестации **Р «зачтено»** выставляется в том случае, если обучающийся выполнил всю программу практики и на защите отчета о прохождении практики показывает достаточные знания в сфере информационных технологий. Умеет применять теоретические знания для внедрения новых технологий на практике. Свободно ориентируется в учебно-методической литературе и предоставленной на практике документацией.

У обучающегося сформированы все заявленные программой производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики, универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Результат промежуточной аттестации **Ф «не зачтено»** выставляется в том случае, если обучающийся не выполнил программу практики и на защите отчета о прохождении практики показывает недостаточные знания в сфере информационных технологий. Не умеет применять теоретические знания для внедрения новых технологий на практике. Слабо ориентируется в большей части учебно-методической литературы и предоставленной на практике документации. Также в случае, если обучающийся не выполнил программу практики без уважительной причины.

У обучающегося не сформированы в полном объеме заявленные программой производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики, универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Результат промежуточной аттестации **Ф «не зачтено»** — является неудовлетворительным результатом.

Оценка результата сформированности компетенций обучающихся, на примере примерных индивидуальных заданий:

№	Индивидуальное задание	Содержание задания	Требования к результату	Сформированные компетенции
1.	Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса	Проанализировать экспорт данных view_item_list из BigQuery. При помощи Python рассчитать LTV пользователя для когорт и определить граничные значения допустимых CAC. Выполнить иные задания и расчеты, связанные с юнит-экономикой.	Прописанный алгоритм действий для корректного предоставления данных пользователям сервиса	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
2.	Разработка микросервисов на Java	Разработать микросервисы на Java 8+ с использованием SpringBoot, Spring Data, Spring	Доработаны микросервисы для возможности их	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9;

		Security, Hibernate, Hazelcast, RabbitMQ. Доработать микросервисы для увеличения их отказоустойчивости. Оптимизировать код для обработки нескольких тысяч запросов в секунду	мониторинга с использованием Prometheus. В систему добавлены Discovery service.	УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
3.	Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле	Разработать минимального плагина с минимум функционала, но возможностью интеграции с IDA. Протестировать установку плагина. Добавить необходимый функционал в плагин и протестировать созданные функции. Разработать документацию по установке и использованию плагина.	Разработанный и протестированный IDAPython плагин. Плагин интегрируется IDA и имеет необходимую документацию по эксплуатации	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
4.	Разработка системы для эффективной обработки и визуализации	Разработать систему для эффективной обработки и визуализации больших графиков с помощью Map-Reduce / Spark / PowerGraph, Java * / C ++. Реализовать бэкенд движок и фронтенд интерфейса визуализации.	Разработанная и протестированная система обработки и визуализации, отчет о проделанной работе	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
5.	Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса	Проанализировать экспорт данных view_item_list из BigQuery. При помощи Python рассчитать LTV пользователя для когорт и определить граничные значения допустимых CAC. Выполнить иные задания и расчеты, связанные с юнит-экономикой.	Прописанный алгоритм действий для корректного предоставления данных пользователям сервиса	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
6.	Разработка микросервисов на Java	Разработать микросервисов на Java 8+ с использованием SpringBoot, Spring Data, Spring Security, Hibernate, Hazelcast, RabbitMQ. Доработать микросервисы для увеличения их отказоустойчивости. Оптимизировать код для обработки нескольких тысяч запросов в секунду	Доработаны микросервисы для возможности их мониторинга с использованием Prometheus. В систему добавлены Discovery service.	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4

Пример критериев оценивания результатов прохождения производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики:

№ п/п	Индивидуальное задание	Код и наименование	Код и наименование индикаторов достижения	Результат сформированности
-------	------------------------	--------------------	---	----------------------------

		компетенции	результатов	компетенции	
				Р «зачтено»	Ф «не зачтено»
1.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК 1.2. Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий. УК 1.3. Владеть: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	У обучающе гося сформиро ваны все компетен ции, предусмот ренные программ ой практики	У обучающе гося не сформиро ваны в полном объеме компетен ции, предусмот ренные программ ой практики
2.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК 2.1. Знает: юридические основания для представления и описания результатов деятельности; правовые нормы для оценки результатов решения задач; правовые нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. УК 2.2. Умеет: проверять и анализировать нормативную документацию; формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	У обучающе гося сформиро ваны все компетен ции, предусмот ренные программ ой практики	У обучающе гося не сформиро ваны в полном объеме компетен ции, предусмот ренные программ ой практики

			УК 2.3. Владеет: правовыми нормами в области, соответствующей профессиональной деятельности, разработки и реализации проекта, проведения профессионального обсуждения результатов деятельности		
3.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК 3.1. Знать: принципы и механизмы социального взаимодействия; виды и функции межличностного общения; закономерности осуществления деловой коммуникации; принципы и механизмы функционирования команды как социальной группы. УК 3.2. Уметь: выбирать стратегию социального взаимодействия; осуществлять интеграцию личных и социальных интересов; применять принципы и методы организации командной деятельности. УК 3.3. Владеть: навыками работы в команде, создания команды для выполнения практических задач, участия в разработке стратегии командной работы; навыками эффективной коммуникации в процессе социального взаимодействия	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики
4.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК 4.1. Знает: основные современные коммуникативные средства, в том числе на иностранном(-ых) языке(-ах), используемые в академическом и профессиональном взаимодействии. УК 4.2. Умеет: создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке. УК 4.3. Владеет: системой норм русского литературного	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики

	пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java		и иностранного (-ых) языка(-ов); навыками использования языковых средств для достижения профессиональных целей, ведения деловой переписки		
5.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК 5.1. Знать: основные категории философии, основы межкультурной коммуникации, закономерности исторического развития России в мировом историко-культурном, религиозно-философском и этическом контексте; воспринимает Российскую Федерацию как государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиозным составом населения и региональной спецификой. УК 5.2. Уметь: анализировать социокультурные различия социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, социокультурных традиций мира, основных философских, религиозных и этических учений. УК 5.3. Владеть: навыками конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции; сознательного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям своего Отечества и народов мира.	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики
6.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса	УК-6. Способен управлять своим	УК 6.1. Знать: основные принципы самовоспитания и самообразования, саморазвития и	У обучающегося сформированы	У обучающегося не сформированы

	2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности. УК 6.2. Уметь: демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. УК 6.3. Владеть: навыками рационального распределения временных ресурсов, построения индивидуальной траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни.	ваны все компетенции, предусмотренные программой практики	ваны в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики
7.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК 7.1. Знать: закономерности функционирования здорового организма; принципы распределения физических нагрузок; нормативы физической готовности по общей физической группе и с учетом индивидуальных условий физического развития человеческого организма; способы пропаганды здорового образа жизни. УК 7.2. Уметь: поддерживать должный уровень физической подготовленности; грамотно распределить нагрузки; выработать индивидуальную программу физической подготовки, учитывающую индивидуальные особенности развития организма. УК 7.3. Владеть: методами поддержки должного уровня физической подготовленности; навыками обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; базовыми приемами пропаганды здорового образа жизни	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики
8.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной и в профессиональной	УК 8.1. Знать: научно обоснованные способы поддержания в повседневной и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики

	обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	льной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	устойчивого развития общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; виды опасных ситуаций и военных конфликтов; способы преодоления опасных ситуаций; приемы первой медицинской помощи; основы медицинских знаний. УК 8.2. Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; различать факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций; предотвращать возникновение опасных ситуаций, в том числе на основе приемов по оказанию первой медицинской помощи и базовых медицинских знаний. УК 8.3. Владеть: навыками по предотвращению возникновения опасных ситуаций в повседневной и в профессиональной деятельности; приемами первой медицинской помощи; базовыми медицинскими знаниями; способами ведения гражданской обороны и создания условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций.	ренные программой практики	ции, предусмотренные программой практики
9.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК 9.1. Знать: основы экономики и экономической деятельности в различных областях жизнедеятельности. УК 9.2. Уметь: принимать решения, обосновывать их целесообразность и экономическую эффективность в различных областях жизнедеятельности. УК 9.3. Владеть: навыками анализа и синтеза информации для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики

	данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java				
10.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК 10.1. Знать: основные положения нормативно-правовых актов, регулирующих государственную и административную деятельность, сущность и признаки экстремизма и терроризма. УК 10.2. Уметь: определять признаки и случаи проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, противодействовать им. УК 10.3. Владеть: навыками правового поведения, определяющего нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению.	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики
11.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК 1.1. Знать: основы высшей математики (математический анализ, линейная алгебра, дискретная математика, теория вероятностей и статистика, численные методы, методы оптимизации), информатики (теория алгоритмов, теория информации, формальные модели), программирования. ОПК 1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК 1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования, моделирования объектов и явлений различной природы (в том числе социальные, физические, биологические системы).	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики
12.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным	ОПК-2. Способен понимать	ОПК 2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования	У обучающегося	У обучающегося не

	пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК 2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики
13.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК 3.1. Знать: принципы национальной и международной библиографии, методы и средства поиска в научных и технических базах данных и знаний. ОПК 3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием принципов национальной и международной библиографии. ОПК 3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики
14.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета	ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной	ОПК 4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. ОПК 4.2. Уметь: анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные

	энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	с профессиональной деятельностью	при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 4.3. Владеть: методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации, адресованной другим специалистам.	практики	программной практики
15.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК 5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК 5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК 5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики
16.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса	ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерными и сетевым оборудованием	ОПК 6.1. Знать: принципы формирования технических заданий на оснащение отделов и лабораторий оборудованием, физическими и облачными вычислительными ресурсами. ОПК 6.2. Уметь: анализировать ресурсы организации, составлять технические задания на оснащение отделов и лабораторий оборудованием, физическими и облачными ресурсами. ОПК 6.3. Владеть: методами разработки технических заданий.	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики

	6. Разработка микросервисов на Java				
17.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	О П К - 7 . Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК 7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов; критерии приёмки решений в области машинного обучения и компьютерного зрения. ОПК 7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК 7.3. Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов, методами отладки решений в области машинного обучения.	У обучающе гося сформиро ваны все компетен ции, предусмот ренные программ ой практики	У обучающе гося не сформиро ваны в полном объеме компетен ции, предусмот ренные программ ой практики
18.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	О П К - 8 . Способен разрабаты вать алгоритмы и программы, пригодные для практическог о применения	ОПК 8.1. Знать: языки программирования, операционные системы семейства *nix, современные среды разработки программного обеспечения, а также стандартные инструменты и библиотеки для разработки в области машинного обучения. ОПК 8.2. Уметь: составлять алгоритмы и модели машинного обучения, писать и отлаживать программный код, тестировать работоспособность программ и качество моделей, интегрировать программные модули. ОПК 8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки, тестирования и развёртывания программных решений.	У обучающе гося сформиро ваны все компетен ции, предусмот ренные программ ой практики	У обучающе гося не сформиро ваны в полном объеме компетен ции, предусмот ренные программ ой практики
19.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу	О П К - 9 . Способен осваивать методики использовани я программных средств для	ОПК 9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК 9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства,	У обучающе гося сформиро ваны все компетен ции, предусмот	У обучающе гося не сформиро ваны в полном объеме компетен

	обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	решения практических задач	выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК 9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика	ренные программой практики	ции, предусмотренные программой практики
20.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, создавать и поддерживать среды разработки, автоматизировать и контролировать качество разработки программных решений для информационных систем.	ПК-1.1. Знать: основы структурного, объектно-ориентированного и функционального программирования; стандартные и прикладные библиотеки для выбранного языка программирования; принципы включения стороннего исходного кода (в том числе открытого) в разрабатываемые решения; жизненный цикл и этапы разработки ПО; компилируемые и скриптовые языки программирования; языки разметки и представления/хранения данных; архитектуру баз данных (SQL / NoSQL); языки запросов к базам данных (SQL); паттерны проектирования программного кода; архитектуры приложений; общие принципы работы операционных систем; принципы работы микросервисной архитектуры; принципы взаимодействия с API удаленных сервисов (REST, SOAP, PRC); системы управления проектами и задачами (Jira, YouTrack и др.); методики управления IT-проектами; инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса. ПК-1.2. Уметь: писать поддерживаемый код на различных языках программирования;	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики

			определять архитектуру приложений ИС, их масштабируемость; устанавливать и настраивать серверы баз данных; работать с инструментами и методами обработки BigData; эффективно использовать инструменты и системы контроля версий; работать с контейнерами и виртуальными машинами; управлять изменениями в приложениях и автоматизировать их; оценивать временные и материальные затраты на разработку отдельных компонент информационных систем. ПК-1.3. Владеть: методами и приемами формализации задач; методами и средствами проектирования программного обеспечения; проектирования программных интерфейсов; проектирования баз данных; навыками автоматизированной проверки и заливки кода; сборки компонентов программного решения.		
21.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	ПК-2. Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.	ПК-2.1. Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем; устройство и функционирование современных информационных систем; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM); методы выявления требований. ПК-2.2. Уметь: разрабатывать архитектуру, дизайн и прототипы информационной системы; разрабатывать метрики (количественные	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики

			показатели) работы информационной системы; настраивать и создавать компоненты анализа программного решения информационной системы; исправлять дефекты и несоответствия в архитектуре и дизайне информационной системы; подтверждать исправление дефектов и несоответствий в коде информационной системы и документации к ней; проверять (верифицировать) архитектуру информационной системы, выполнять параметрическую настройку информационной системы; разрабатывать технологии обмена данными; разрабатывать базы данных информационной системы; осуществлять оптимизацию информационной системы; разрабатывать пользовательскую документацию; оценивать временные и материальные затраты на разработку информационной системы при заданных ресурсах. ПК-2.3. Владеть: методами оптимизации работы информационной системы и её компонентов; приемами интеграции информационной системы с техническим обеспечением заказчика.		
22.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта	ПК-3. Способен обеспечивать качество программного кода и программных продуктов.	ПК-3.1. Знать: теорию автоматического и ручного тестирования; актуальные инструменты для проведения ручного и автоматического функционального и нагрузочного тестирования. ПК-3.2. Уметь: внедрять инструменты и системы статического анализа кода; использовать техники тест-дизайна; автоматизировать тестирование. ПК-3.3. Владеть: навыками проверки среды сборки и среды исполнения; составления тест-планов и тест-кейсов; прогнозирования сбоев и нахождения ошибок в продуктах; составления	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики

	данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java		технического задания на устранение найденных после тестирования недочётов; тестирования результатов прототипирования; контроля качества разработки программных решений для информационной системы; настройки и создания компонентов для анализа качества программного решения; оценки времени и ресурсов на тестирование компонентов информационной системы.		
23.	1. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 2. Разработка микросервисов на Java 3. Разработка плагина под программу обратной разработки (реверс-инжиниринга) IDA для подсчета энтропии, хэшсуммы и частоты байт в анализируемом файле 4. Разработка системы для эффективной обработки и визуализации 5. Программирование и настройка экспорта данных реальным пользователям сервиса 6. Разработка микросервисов на Java	ПК-4. Способен осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения информационных систем.	ПК-4.1. Знать: общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационной сети; архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационной сети; средства защиты от несанкционированного доступа операционных систем и систем управления базами данных; инструкции по установке и эксплуатации администрируемых сетевых устройств и программного обеспечения; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней; модели взаимодействия открытых систем; модель ISO для управления сетевым трафиком; модели IEEE; защищенные протоколы управления; основные средства криптографии; регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе; требования охраны труда при работе с сетевой аппаратурой информационной сети; особенности реализации полностью облачных и гибридных решений; инструменты CI/CD. ПК-4.2. Уметь: выяснять приемлемые для пользователей параметры работы сети в условиях	У обучающегося сформированы все компетенции, предусмотренные программой практики	У обучающегося не сформированы в полном объеме компетенции, предусмотренные программой практики

			нормальной (обычной) работы (базовые параметры); применять аппаратные, программные и программно-аппаратные средства защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий; осуществлять мониторинг сетевых устройств; использовать современные стандарты параметризации программного обеспечения сетевой инфокоммуникационной системы; использовать типовые процедуры восстановления данных; определять точки восстановления данных; работать с серверами архивирования и средствами управления операционных систем; составлять график модернизации программно-аппаратных средств; работать с информацией организаций-производителей сетевых устройств и программного обеспечения; отслеживать развитие инфокоммуникационных технологий; обосновывать предложения по реализации стратегии в области инфокоммуникационных технологий; создавать и поддерживать инфраструктуру для разработки с применением российских программных решений и решений с открытым исходным кодом; выбирать систему оркестрации контейнеров; применять практики непрерывной интеграции, тестирования и сборки; настраивать системы непрерывной интеграции с использование российских программных решений и решений с открытым исходным кодом; решать задачи по деплою под разные		
--	--	--	--	--	--

			языки программирования и платформы; выбирать и настраивать необходимые сервисы для мониторинга как отдельных приложений так и информационной системы в целом; оценивать временные и материальные затраты на развертывание программно-аппаратных решений. ПК-4.3. Владеть: навыками установки, настройки и управления локальными и глобальными сетями; настройки и управления конфигурацией нескольких серверов; современными средствами контроля производительности сети; навыками настройки параметров современных программно-аппаратных межсетевых экранов; сегментирования элементов сети; автоматизированного развертывания программного решения на стороне пользователя; развертывания информационной системы, в том числе рабочих мест информационной системы у заказчика; разработки технологий интеграции информационной системы с существующими информационными системами организации; установки и настройки прикладного программного обеспечения, необходимого для функционирования информационной системы; настройки оборудования, участвующего в работе информационной системы.		
--	--	--	---	--	--

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Университет Иннополис обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) и к электронной информационно-образовательной среде Университета (<https://my.university.innopolis.ru>). Электронно-библиотечная

система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее — сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне его.

Также обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения программы практики:

Основная литература:

1. ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. — Введ. 2018-07-01. — Москва: Стандартинформ, 2017. — Режим доступа: Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». — Загл. с экрана.
2. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс]. — Введ. 2009-01-01. — Москва: Стандартинформ, 2008. — Режим доступа: Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». — Загл. с экрана.
3. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД). Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс]. — Введ. 2019-07-01. — Москва: Стандартинформ, 2018. — Режим доступа: Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». — Загл. с экрана.
4. Кознов, Д. В. Введение в программную инженерию: учебное пособие / Д. В. Кознов. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 305 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/89428.html> — ЭБС «IPRbooks».
5. Кудряшев, А. В. Введение в современные веб-технологии: учебное пособие / А. В. Кудряшев, П. А. Светашков. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 359 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/89430.html> — ЭБС «IPRbooks».
6. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 285 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79706.html> — ЭБС «IPRbooks».
7. Основы структурного программирования на С++ О / Л. В. Гурьянов, Л. С. Гурьянова, Е. В. Гришин [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 94 с. — ISBN 978-5-4488-2700-6, 978-5-4497-4881-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155356.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/155356>
8. Биллиг, В. А. Основы программирования на С# : учебное пособие / В. А. Биллиг. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий

(ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 573 с. — ISBN 978-5-4497-0893-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146368.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

9. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539713>

10. Непейвода, Н. Н. Стили и методы программирования: учебное пособие / Н. Н. Непейвода. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 295 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/102065.html> — ЭБС «IPRbooks».

11. Синицын, С. В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка C: учебник / С. В. Синицын, О. И. Хлытчиев. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 211 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/102039.html> — ЭБС «IPRbooks»

12. Сычев, А. В. Web-технологии: учебное пособие / А. В. Сычев. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 407 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/89412.html> — ЭБС «IPRbooks».

13. O'Regan, G. Concise Guide to Software Engineering. From Fundamentals to Application Methods. — Publishing House: Springer Cham, 2022. — 444 p. — Режим доступа: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-07816-3> — Полнотекстовая англоязычная БД Springer.

14. Hennessy JL, Asanović K, Patterson DA. Computer Architecture: A Quantitative Approach. Vol 5th ed. — Morgan Kaufmann; 2012. — 494 p — Режим доступа: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=407995&site=ehost-live> — Коллекция учебной литературы на платформе EBSCOHost.

15. Ciesla R. Programming Basics: Getting Started with Java, C#, and Python. — Springer Cham; 2021. — 171 p. — Режим доступа: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-7286-2> — Полнотекстовая англоязычная БД Springer.

16. Sungdeok Cha, Richard N. Taylor, Kyochul Kang. Handbook of Software Engineering. — Springer Cham; 2020. — 524 p. — Режим доступа: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-00262-6> — Полнотекстовая англоязычная БД Springer.

Дополнительная литература:

1. Введение в разработку приложений для ОС Android: учебное пособие / Ю. В. Березовская, О. А. Юфрякова, В. Г. Вологодина [и др.]. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 427 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/102000.html> — ЭБС «IPRbooks».

2. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Т. М. Зубкова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет,

ЭБС ACB, 2017. — 469 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78846> — ЭБС «IPRbooks».

3. Ковалевская, Е. В. Методы программирования: учебное пособие / Е. В. Ковалевская, Н. В. Комлева. — Москва: Евразийский открытый институт, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10784.html> — ЭБС «IPRbooks»

4. Страуструп, Б. Язык программирования C++ для профессионалов: учебник / Б. Страуструп. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 670 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/102077.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей — ЭБС «IPRbooks».

5. Kshirasagar Naik, Priyadarshi Tripathy. Software Testing and Quality Assurance: Theory and Practice. – Wiley-Spektrum; 2008. — 616 p. — Режим доступа: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=238501&site=ehost-live> — Коллекция учебной литературы на платформе EBSCOHost. — Коллекция учебной литературы на платформе EBSCOHost.

6. Elvis C. Foster, Shripad Godbole. Database Systems: A Pragmatic Approach. Vol Second edition. — Apress; 2016. — 604 p. — Режим доступа: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1174505&site=ehost-live> — Коллекция учебной литературы на платформе EBSCOHost.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронные ресурсы (включая электронно-библиотечные системы, профессиональные базы данных, информационные справочные системы), в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы:			
1.	http://www.iprbookshop.ru	Русскоязычная ЭБС на платформе «IPR Smart». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «IPRbooks». Учебники и учебные пособия для лиц с ОВЗ	Индивидуальный неограниченный доступ
2.	http://e.lanbook.com	Русскоязычная ЭБС на платформе «Лань». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «Лань». Учебники и учебные пособия для лиц с ОВЗ	Индивидуальный неограниченный доступ
Профессиональные базы данных:			
3.	http://search.ebscohost.com	Платформа EBSCOHost. Доступ к англоязычным полнотекстовым книгам	Индивидуальный неограниченный доступ
4.	https://portal.university.innopolis.ru/reading_hall	Электронный каталог научно-технической библиотеки АНО ВО «Университет Иннополис»	Для студентов, зарегистрированных в системе
5.	https://habr.com	База данных для IT-специалистов	Доступ свободный

6.	https://www.sciencedirect.com	База данных ScienceDirect	Доступ свободный
7.	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека	Доступ свободный
8.	https://link.springer.com	Полнотекстовая англоязычная БД Springer	Доступ из локальной сети УИ. Для удаленного доступа требуется регистрация из локальной сети УИ
9.	https://ar.cnki.net	База Данных Academic Reference. База данных полнотекстовых англоязычных ресурсов по всем академическим дисциплинам, опубликованных в Китае	Доступ из локальной сети УИ
10.	https://www.ams.org/journals	База данных англоязычных полнотекстовых журналов AMS Journals (2017–2022 гг.)	Доступ из локальной сети УИ
11.	https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html	База данных англоязычных полнотекстовых журналов Begell	Доступ из локальной сети УИ
12.	https://saemobilus.sae.org/	База данных англоязычных полнотекстовых журналов SAE International SAE eJournals eBooks	Доступ из локальной сети УИ
13.	https://www.worldscientific.com	База данных англоязычных полнотекстовых журналов WorldScientific 2001–2022 гг.	Доступ из локальной сети УИ
14.	https://www.scitation.org/ebooks	AIPP E-Book Collection I + Collection II. Англоязычная База данных полнотекстовых электронных книг.	Доступ из локальной сети УИ
15.	https://ufn.ru/	Автономная некоммерческая организация Редакция журнала "Успехи физических наук". Электронный журнал на русском языке.	Доступ из локальной сети УИ
16.	https://sk.sagepub.com/books/discipline	SAGE Publications Ltd eBook Collections. Англоязычная База данных полнотекстовых электронных книг	Доступ из локальной сети УИ
17.	https://onlinelibrary.wiley.com/	The Wiley Journals Database Англоязычная База данных полнотекстовых электронных журналов	Доступ из локальной сети УИ
18.	https://www.mathnet.ru/	Полнотекстовая коллекция русскоязычных электронных математических журналов	Доступ из локальной сети УИ
19.	https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/	Электронная версия журнала «Квантовая электроника»	Доступ из локальной сети УИ
20.	http://journals.rcsi.science/	Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук включает 140 наименований журналов, охватывающих различные научные специальности.	Доступ из локальной сети УИ
21.	https://www.orbit.com/	База данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.	Доступ из локальной сети УИ
Информационные справочные системы:			
22.	https://minobrnauki.gov.ru/	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	Доступ свободный

23.	https://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»	Доступ свободный
24.	http://window.edu.ru/	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	Доступ свободный
25.	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	Доступ свободный
26.	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	Доступ свободный

Дистанционная поддержка

Для дистанционной поддержки используется система управления образовательным контентом Moodle, развернутая на портале АНО ВО «Университет Иннополис». Во время обучения все студенты получают индивидуальные пароли для входа в систему.

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Перечень материально-технического обеспечения в Университете Иннополис, включает в себя:

1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

2. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Учебные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Перечень материально-технического оснащения учебных аудиторий конкретизируется приказом директора или уполномоченного им лица ежегодно и размещается на официальном сайте Университета в информационно-коммуникационной сети «Интернет» в подразделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» раздела «Сведения об образовательной организации» по ссылке: <https://innopolis.university/sveden/objects>.

3. Для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины (модуля).

4. Лаборатории Университета, в том числе Кибер-физическая лаборатория информационной безопасности «Иннокиберполигон»

(<https://engineerschool.innopolis.university/innocyberpolygon>), цифровая лаборатория искусственного интеллекта «InnoDataHab» (<https://engineerschool.innopolis.university/innodatahub>), цифровая образовательная песочница для разработки передовых систем «DevOps Playground» (<https://engineerschool.innopolis.university/devops>), оснащены лабораторным и специализированным оборудованием. Перечень материально-технического оснащения и программного обеспечения лабораторий размещается на официальном сайте Университета по ссылке: <https://innopolis.university/sveden/objects>.

5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам).

7. Университет Иннополис обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, в который входят:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Системы управления обучением:		
Система LMS Moodle	зарубежное	свободно распространяемое
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое

Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое