

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ М.В. Коломина

«5» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. заведующего кафедрой ПМИ

\_ М.В. Коломина

«5» апреля 2024 г.

## ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

|                                           |                                                                                                            |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип практики                              | <b>производственная (преддипломная) практика</b>                                                           |
| Составитель                               | <b>Коломина М.В., доцент, к.ф.-м.н., доцент каф. ПМИ</b>                                                   |
| Согласовано с работодателями              | <b>Белов С.В., директор ООО «ТРАСТ ПОИНТ»<br/>Измайлов Г.А., генеральный директор ООО «Агент<br/>Плюс»</b> |
| Направление подготовки /<br>специальность | <b>01.03.02. Прикладная математика и информатика</b>                                                       |
| Направленность (профиль) ОПОП             | <b>Программирование и искусственный интеллект</b>                                                          |
| Квалификация (степень)                    | <b>бакалавр</b>                                                                                            |
| Форма обучения                            | <b>очная</b>                                                                                               |
| Год приёма                                | <b>2024</b>                                                                                                |
| Курс                                      | <b>4</b>                                                                                                   |
| Семестр                                   | <b>8</b>                                                                                                   |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

**1.1. Целью прохождения производственной (преддипломной) практики** является: реализация студентами самостоятельной деятельности при подготовке выпускной квалификационной работы.

### **1.2. Задачи прохождения производственной (преддипломной) практики:**

- формирование умений в области научно-исследовательской и (или) проектной и производственно-технологической деятельности и (или) социально-педагогической;
- развитие способности к поиску, выбору, интерпретации информации и принятию профессиональных решений;
- приобретение опыта в освоении профессиональных компетенций в области научно-исследовательской деятельности;
- овладение навыками самостоятельного ведения научно-исследовательской работы.

## **2. МЕСТА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Для прохождения практики студенты направляются на ведущие предприятия г. Астрахани и области, с которыми у вуза заключены соответствующие договоры:

1. Астраханский филиал Публичного акционерного общества «Ростелеком»;
2. ГАУ АО «Центр пространственной аналитики и промышленного развития»;
3. ГБУ АО «Инфраструктурный центр электронного правительства»;
4. Закрытое акционерное общество «БАККА СОФТ»;
5. Общество с ограниченной ответственностью «Бест Плюс»;
6. Общество с ограниченной ответственностью «ИТ Центр»;
7. Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург;
8. Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева.

Выбор места прохождения преддипломной практики определяется тематикой выпускной квалификационной работы магистранта.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованиями их доступности для данных обучающихся.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Процесс прохождения практики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

### *а) универсальных (УК):*

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- 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-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Межкультурное взаимодействие;
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению;

*б) общепрофессиональных (ОПК):*

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности;

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

*в) профессиональных (ПК):*

ПК-1. Способен создавать, отлаживать и оформлять программный код;

ПК-2. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и проверку работоспособности кода программного обеспечения;

ПК-3. Способен обеспечивать заданный уровень производительности, надежности и безопасности при создании вариантов архитектуры программного средства;

ПК-4. Способен реализовывать программные средства;

ПК-5. Способен участвовать в разработке операционной системы;

ПК-6. Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем;

ПК-7. Способен создавать и оценивать варианты архитектуры программного средства и осуществлять выбор среди них;

ПК-8. Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат;

ПК-9. Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения;

ПК-10. Разработка и реализация архитектуры программного обеспечения;

ПК-11. Разработка и сопровождение программных проектов;

ПК-12. Разработка компонентов системных программных продуктов и интеграция разработанного программного обеспечения;

ПК-13. Способность разрабатывать, анализировать, реализовывать и внедрять алгоритмы и структуры данных в рамках разработки системного и прикладного программного обеспечения;

ПК-14. Способность определять эффективный способ решения прикладных задач с применением информационных технологий и программной инженерии, разрабатывать и внедрять соответствующие программные решения;

ПК-15. Способностью проектировать и реализовывать сложные программные системы и комплексы, в том числе высоконагруженные, распределенные и масштабируемые гетерогенные системы;

ПК-16. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта;

ПК-17. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта;

ПК-18. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач;

ПК-19. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения;

ПК-20. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов ментальные средства для решения задач машинного обучения;

ПК-20. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов;

ПК-21. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта;

ПК-22. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта;

ПК-23. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла;

ПК-24. Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности.

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения по практике                                                           |                                                                                                                                                             |                                                                                                        |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Знать (1)                                                                                             | Уметь (2)                                                                                                                                                   | Владеть (3)                                                                                            |
| УК-1.           | УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение<br>УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности<br>УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает стратегию действий | ИУК-1.1.1 методы декомпозиции задач                                                                   | ИУК-1.2.1 выделять базовые составляющие задач, критически анализировать информацию; находить нестандартные варианты решения задач, умения высчитывать риски | ИУК-1.3.1 навыками критического мышления и проведения анализа                                          |
| УК-2.           | УК-2.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм<br>УК-2.2. Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач<br>УК-2.3. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения                                                                                        | ИУК-2.1.1 методы постановки целей                                                                     | ИУК-2.2.1 формулировать задачи в рамках поставленной цели для ее достижения, проектировать решение конкретной задачи                                        | ИУК-1.3.1 навыками решения поставленных задач, публичной презентации, разработки и реализации проектов |
| УК-3.           | УК-3.1. Демонстрирует способность работать в команде, проявляет лидерские качества и умения<br>УК-3.2. Демонстрирует способность эффективного взаи-                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ИУК-3.1.1 ролевую структуру команды, основные принципы организации работы в команде и способы решения | ИУК-3.2.1 работать в команде, определять и реализовывать свою роль в ней, прогнозировать результаты и последствия собственных действий,                     | ИУК-3.3.1 навыками командной работы, лидерства, презентации результатов командной работы               |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Планируемые результаты обучения по практике                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                       |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Знать (1)                                                                                                                                                                | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Владеть (3)                                                                                                                           |
|                 | модействия с другими членами команды, в т.ч. участвуя в обмене информацией, знаниями и опытом и презентации результатов команд<br>УК-3.3. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | конфликтных ситуаций                                                                                                                                                     | планировать последовательность шагов для достижения результата                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |
| УК-4.           | УК-4.1. Владеет системой норм русского литературного языка при его использовании в качестве государственного языка Российской Федерации и нормами иностранного(ых) языка(ов), использует различные формы, виды устной и письменной коммуникации<br>УК-4.2. Использует языковые средства для достижения профессиональных целей на русском и иностранном(ых) языке(ах) в рамках межличностного и межкультурного общения<br>УК-4.3. Осуществляет коммуникацию в цифровой среде для достижения профессиональных целей и эффективного взаимодействия                                                                                            | ИУК-4.1.1 методы и технологии деловой коммуникации на государственном и иностранном(-ых) языках, стилистические особенности делового общения в устной и письменной форме | ИУК-4.2.1 следовать основным нормам, принятым в деловом общении на государственном и иностранном языках, использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации, использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач | ИУК-4.3.1 деловой коммуникации в устной и письменной формах, оценки эффективности различных методов и технологий деловой коммуникации |
| УК-5.           | УК-5.1. Анализирует социокультурные различия социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, социокультурных традиций мира, основных философских, религиозных и этических учений<br>УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям Отечества<br>УК-5.3. Конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции<br>УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументированно обсуждает и ре- | ИУК-5.1.1 культурных особенностей и традиций различных социальных групп                                                                                                  | ИУК-5.2.1 находить и использовать информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп, воспринимать межкультурное разнообразие, конструктивно взаимодействовать с людьми                                                                                                                                           | ИУК-5.3.1 навыками межкультурного взаимодействия                                                                                      |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Планируемые результаты обучения по практике                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Знать (1)                                                                               | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Владеть (3)                                                                                                                                   |
|                 | шает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                               |
| УК-6.           | УК-6.1. Оценивает личностные ресурсы и управляет своим временем для выстраивания траектории саморазвития<br>УК-6.2. Эффективно использует время и другие ресурсы при реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.                                                                                                         | ИУК-6.1.1 принципы самоорганизации                                                      | ИУК-6.2.1 управлять собственными ресурсами, планировать перспективные задачи собственной деятельности и реализовывать намеченные цели с учетом внешних и внутренних факторов, критически оценивать эффективность использования ресурсов при решении поставленных задач и относительно полученных результатов | ИУК-6.3.1 приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности                                                              |
| УК-7.           | УК-7.1. Определяет личный уровень сформированности показателей физического развития и физической подготовленности<br>УК-7.2. Владеет технологиями здорового образа жизни и здоровьесбережения, отбирает комплекс физических упражнений с учетом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма и на укрепление здоровья | ИУК-7.1.1 физическую культуру                                                           | ИУК-7.2.1 поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, соблюдать нормы здорового образа жизни                                                                                                                            | ИУК-7.3.1 навыками осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной деятельности |
| УК-8.           | УК-8.1. Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности<br>УК-8.2. Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения                                         | ИУК-8.1.1 технику безопасности на рабочем месте                                         | ИУК-8.2.1 обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, выявлять и устранять проблемы, осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций на рабочем месте                                                                                               | ИУК-8.3.1 созданием и поддержанием безопасных условий жизнедеятельности с нарушениями техники безопасности на рабочем месте                   |
| УК-9.           | УК-9.1. Понимает базовые принципы экономического развития и функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике                                                                                                                                                                                                                                  | ИУК-9.1.1 методы реорганизации бизнес-процессов                                         | ИУК-9.2.1 оценивать возможности и риски, инициировать бизнес-проекты, моделировать бизнес-процессы, выявлять причины неудач и корректировать стратегию, брать на себя ответственность                                                                                                                        | ИУК-9.3.1 использованием методов организации бизнес-процессов                                                                                 |
| УК-10.          | УК-10.1. Знает и понимает социально-экономические причины коррупции, принципы, цели и формы борьбы с проявлениями коррупционного поведения; идентифицирует и оценивает коррупционные                                                                                                                                                                                  | ИУК-10.1.1 признаки коррупционного поведения, нормы антикоррупционного законодательства | ИУК-10.2.1 выявить признаки коррупционного поведения, применять на практике антикоррупционное законодательство                                                                                                                                                                                               | ИУК-10.3.1 навыками использования антикоррупционного законодательства                                                                         |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Планируемые результаты обучения по практике                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Знать (1)                                                                                                                                 | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Владеть (3)                                                                                                                                                               |
|                 | риски в профессиональной деятельности, демонстрирует способность противодействовать коррупционному поведению в профессиональной деятельности<br>УК-10.2. Знает и понимает основные принципы государственной политики в сфере противодействия терроризму и экстремизму, правовые и организационные основы профилактики терроризма и экстремизма и борьбы с ними, минимизации и (или) ликвидации последствий проявлений терроризма и специфику профилактики экстремизма в сфере профессиональной деятельности                 |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                           |
| ОПК-1..         | ОПК-1.1. Планирует самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.<br>ОПК-1.2. Обосновывает и использует положения, законы и методы естественных наук и математики при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ИОПК-1.1.1 законы и методы естественных наук и математики, содержание процесса целеполагания и постановки задач                           | ИОПК-1.2.1 планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, использовать положения, законы и методы естественных наук и математики при решении задач профессиональной деятельности, обосновывать и применять инновационные идеи и альтернативные подходы к решению задач профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний | ИОПК-1.3.1 навыками планирования своей деятельности, обоснования используемых методов и подходов                                                                          |
| ОПК-2.          | ОПК-2.1. Обладает фундаментальными знаниями о существующих математических методах и системах программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.<br>ОПК-2.2. Умеет использовать аппарат существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач в профессиональной деятельности.<br>ОПК-2.3. Имеет навыки применения аппарата существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации | ИОПК-2.1.1 существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. | ИОПК-2.2.1 использовать аппарат существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                  | ИОПК-2.3.1 навыками применения аппарата существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов при решении конкретных задач |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Планируемые результаты обучения по практике                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Знать (1)                                                                                                                                                                       | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Владеть (3)                                                                                                                                                                                      |
|                 | алгоритмов при решении конкретных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-3.          | ОПК-3.1. Выявляет и формулирует целевые характеристики описания объекта моделирования в профессиональной деятельности.<br>ОПК-3.2. Определяет методы описания объектов и соответствующие им модели в профессиональной деятельности.<br>ОПК-3.3. Строит модели объектов и процессов профессиональной деятельности на базе знаний математики, программирования и унифицированных пакетов программ.<br>ОПК-3.4. Апробирует и реализует модели в профессиональной деятельности и осуществляет их корректировку (при необходимости).<br>ОПК-3.5. Применяет модели объектов и процессов, оценивает достижение целевых характеристик и показателей в профессиональной сфере<br>ОПК-3.6. Интерпретирует и представляет результаты моделирования процессов и объектов профессиональной деятельности | ИОПК-3.1.1 математические модели, моделирование, методы описания объектов                                                                                                       | ИОПК-3.2.1 выявлять и формулировать целевые характеристики описания объекта моделирования, определять методы описания объектов и соответствующие им модели, строить модели объектов и процессов, апробировать и реализовывать математические модели в программной среде, осуществлять их корректировку, применять модели объектов и процессов, оценивать достижение целевых характеристик и показателей, интерпретировать и представлять результаты моделирования процессов и объектов в профессиональной деятельности | ИОПК-3.3.1 навыками описания, построения, применения моделей объектов, оценки и интерпретации результатов моделирования процессов и объектов                                                     |
| ОПК-4.          | ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач<br>ОПК-4.2. Использует принципы информационной безопасности при работе с информацией в процессе решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ИОПК-4.1.1 современные информационные-коммуникационные технологии необходимые для решения задач профессиональной деятельности, основные требования информационной безопасности. | ИОПК-4.2.1 решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИОПК-4.3.1 навыками применения существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. |
| ОПК-5.          | ОПК-5.1. Знает методы и алгоритмы разработки компьютерных программ для решения прикладных задач.<br>ОПК-5.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИОПК-5.1.1 методы и алгоритмы разработки компьютерных программ для решения прикладных задач                                                                                     | ИОПК-5.2.1 разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, реализовывать алгоритмические и программные решения в прикладных областях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ИОПК-5.3.1 практически опытом разработки и реализации алгоритмических и про-                                                                                                                     |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Планируемые результаты обучения по практике                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Знать (1)                                                                                                                                                             | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                                         | Владеть (3)                                                                         |
|                 | программы, реализовывать алгоритмические и программные решения в прикладных областях.<br>ОПК-5.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмических и программных решений, пригодных для практического применения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   | граммных решений, пригодных для практического применения.                           |
| ПК-1.           | ПК-1.1. Способен осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач.<br>ПК-1.2. Способен создавать программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными.<br>ПК-1.3. Способен работать с системой контроля версий, оформлять в соответствии с требованиями, проверять и отлаживать программный код.                                                                                                                                                                                                                                                              | ИПК-1.1.1 Языки программирования и алгоритмов и структур данных, методов работы с данными, систем контроля версий                                                     | ИПК-1.2.1 осуществлять формализацию и алгоритмизацию поставленных задач, создавать программный код с использованием языков программирования, работать с системой контроля версий, оформлять в соответствии с требованиями, проверять и отлаживать программный код | ИПК-1.3.1 способностью создания, отлаживания и оформления программного кода         |
| ПК-2.           | ПК-2.1. Способен разрабатывать тестовые наборы данных.<br>ПК-2.2. Способен проверять работоспособность программного обеспечения<br>ПК-2.3. Способен осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов и верификацию выпусков программного продукта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ИПК-2.1.1 программные продукты, программные модули и компоненты, и верификации выпусков программного продукта                                                         | ИПК-2.2.1 осуществлять проверку работоспособности программного обеспечения                                                                                                                                                                                        | ИПК-2.3.1 осуществлением интеграции программных модулей                             |
| ПК-3.           | ПК-3.1. Способен определять перечень возможных механизмов авторизации, аутентификации и поддержки сеанса.<br>ПК-3.2. Способен определять спецификации безопасности, включая те спецификации, которые относятся к методам функционирования и сопровождения, влиянию окружающей среды и ущербу для персонала, создавать спецификации по защите, включая спецификации, связанные с угрозами для чувствительной информации.<br>ПК-3.3. Способен определять перечень возможных моделей обеспечения отказоустойчивости программных компонентов, осуществлять проектную оценку надежности компонентов программного средства. | ИПК-3.1.1 шаблоны проектирования ПО, используемые в промышленной разработке ПО; инструменты для профилирования разработанного кода под существующей нагрузкой сервиса | ИПК-3.2.1 читать код, соответствующего стилю кода в проекте                                                                                                                                                                                                       | ИПК-3.3.1 навыками написания кода в рамках заданного в проекте стиля написания кода |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения по практике                                                              |                                                                                                                 |                                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Знать (1)                                                                                                | Уметь (2)                                                                                                       | Владеть (3)                                                                      |
|                 | ПК-3.4. Способен определять перечень возможных технологий доступа к данным, выбирать протоколы взаимодействия компонентов, определять алгоритмы компонентов, включая методы и схемы<br>ПК-3.5. Способен осуществлять оценку и выбор стиля написания кода, моделей управления исключениями, управления и мониторинга критически важных событий. |                                                                                                          |                                                                                                                 |                                                                                  |
| ПК-4.           | ПК-4.1. Способен анализировать качество кода.<br>ПК-4.2. Способен проводить испытания программного средства и его компонентов<br>ПК-4.3. Интеграция и внедрение разработанного программного обеспечения                                                                                                                                        | ИПК-4.1.1 инструменты для работы с программными требованиями                                             | ИПК-4.2.1 работать с интеграционными тестами                                                                    | ИПК-4.3.1 написанием интеграционных тестов                                       |
| ПК-5.           | ПК-5.1. Способен формировать требования к операционной системе                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИПК-5.1.1 операционные системы                                                                           | ИПК-5.2.1 формировать требования к операционной системе                                                         | ИПК-5.3.1 навыками работы и разработки операционной системы                      |
| ПК-6.           | ПК-6.1. Способен осуществлять кодирование на языках программирования.<br>ПК-6.2. Способен осуществлять установку и настройку системного и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС.<br>ПК-6.3. Способен осуществлять настройку оборудования, необходимого для работы ИС.                                                           | ИПК-6.1.1 языки программирования                                                                         | ИПК-6.2.1 кодировать на языках программирования, осуществлять установку и настройку системного и прикладного ПО | ИПК-6.3.1 созданием и сопровождением информационных систем                       |
| ПК-7.           | ПК-7.1. Способен определять перечни возможных типов, слоев и шаблонов проектирования программных компонентов.<br>ПК-7.2. Способен определять качественные характеристик и осуществлять выбор типа и слоев программных компонентов.                                                                                                             | ИПК-7.1.1 типы, слои и шаблоны проектирования программных компонентов, архитектуры программного средства | ИПК-7.2.1 определять качественные характеристики и осуществлять выбор типа и слоев программных компонентов      | ИПК-7.3.1 созданием и оцениванием вариантов архитектуры программного средства    |
| ПК-8.           | ПК-8.1. Владение методами интегрального и дифференциального исчисления одной и нескольких переменных.<br>ПК-8.2. Владение методами теории линейных пространств и операторов.<br>ПК-8.3. Владение методами функционального анализа для решения сложных задач информатики.                                                                       | ИПК-8.1.1 современный математический аппарата                                                            | ИПК-8.2.1 применять современный математический аппарат                                                          | ИПК-8.3.1 методами функционального анализа для решения сложных задач информатики |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                       | Планируемые результаты обучения по практике                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Знать (1)                                                                                                             | Уметь (2)                                                                                                                                                                                       | Владеть (3)                                                                                                                                                                                  |
| ПК-9.           | ПК-9.1. Владение базовыми навыками теории графов и алгоритмами на них.<br>ПК-9.2. Владение основами теории вычислимости и оценки сложности алгоритмов.                                                                                                                                                     | ИПК-9.1.1 базовые навыки теории графов и алгоритмами на них, основы теории вычислимости и оценки сложности алгоритмов | ИПК-9.2.1 разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения                                                           | ИПК-9.3.1 основами теории вычислимости и оценки сложности алгоритмов                                                                                                                         |
| ПК-10.          | ПК-10.1. Описание алгоритмов компонентов, включая методы и схемы.<br>ПК-10.2. Описание технологии обработки данных для возможности их использования в программном средстве, включая вопросы параллельной обработки.                                                                                        | ИПК-10.1.1 алгоритмы компонентов, включая методы и схемы                                                              | ИПК-10.2.1 описать технологии обработки данных для возможности их использования в программном средстве                                                                                          | ИПК-10.3.1 разработкой и реализацией архитектуры программного обеспечения                                                                                                                    |
| ПК-11.          | ПК-11.1. Формализация и алгоритмизация поставленных задач.<br>ПК-11.2. Проектирование программного обеспечения.                                                                                                                                                                                            | ИПК-11.1.1 формализацию и алгоритмизацию поставленных задач                                                           | ИПК-11.2.1 проектировать программное обеспечение                                                                                                                                                | ИПК-11.3.1 навыками разработки и сопровождение программных проектов                                                                                                                          |
| ПК-12.          | ПК-12.1. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов<br>ПК-12.2. Интеграция и внедрение разработанного программного обеспечения                                                                                                                                                      | ИПК-12.1.1 компоненты системных программных продуктов                                                                 | ИПК-12.2.1 разрабатывать компоненты системных программных продуктов                                                                                                                             | ИПК-12.3.1 навыками интеграции разработанного программного обеспечения                                                                                                                       |
| ПК-13.          | ПК-13.1. Знание и владение современными алгоритмами и структурами данных.<br>ПК-13.2. Способен применять аппарат математической логики, теории типов и абстрактной алгебры для анализа программ и процессов в них.<br>ПК-13.3. Способен разрабатывать программы для численного решения практических задач. | ИПК-13.1.1 современные алгоритмы и структуры данных                                                                   | ИПК-13.2.1 применять аппарат математической логики, теории типов и абстрактной алгебры для анализа программ и процессов в них                                                                   | ИПК-13.3.1 навыками проектирования, разработки и тестирования прикладного и системного программного обеспечения, проектирования баз данных, создания информационных ресурсов в сети Интернет |
| ПК-14.          | ПК-14.1. Способность проектировать и реализовывать программные решения с применением методов функционального, автоматного и эволюционного программирования.<br>ПК-14.2. Способность проектировать и реализовывать мобильные и web-приложения.                                                              | ИПК-14.1.1 методы функционального, автоматного и эволюционного программирования                                       | ИПК-14.2.1 определять эффективный способ решения прикладных задач с применением информационных технологий и программной инженерии, разрабатывать и внедрять соответствующие программные решения | ИПК-14.3.1 проектированием и реализацией мобильных и web-приложений                                                                                                                          |
| ПК-15.          | ПК-15.1. Способен проектировать и реализовывать параллельные и распределенные программные системы.                                                                                                                                                                                                         | ИПК-15.1.1 программные системы                                                                                        | ИПК-15.2.1 применять алгоритмы и структуры данных для эффективной реализации высоконагруженных систем                                                                                           | ИПК-15.3.1 навыками проектирования и реализации параллельных систем                                                                                                                          |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                              | Планируемые результаты обучения по практике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                   | Знать (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Владеть (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                 | ПК-15.2. Способен применять алгоритмы и структуры данных для эффективной реализации высоконагруженных систем.                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | лельных и распределенных программных систем                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-16.          | ПК - 16.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенности проблемной и предметной областей. | ИПК-16.1.1 основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюции и главных трендов систем искусственного интеллекта, классов решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта, основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначения, сфер применения, видов используемых знаний, временных аспектов решения задач | ИПК-16.2.1 определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта                                                                                                                          | ИПК-16.3.1 навыками определения принадлежности проблемной и предметных областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта                                                                         |
| ПК-17.          | ПК-17.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта.                                                | ИПК-17.1.1 методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области; методы построений онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определение аксиоматики формирования классов объектов                                                                                                                                             | ИПК-17.2.1 применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области; отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии | ИПК-17.3.1 методами концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области; методами построений онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определение аксиоматики формирования классов объектов |
| ПК-18.          | ПК-18.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения.                                                     | ИПК-18.1.1 принципы и методы машинного обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ИПК-18.2.1 сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения                                                                                                                                                                                                                                                           | ИПК-18.3.1 методами машинного обучения и статистическими                                                                                                                                                                                                                                             |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Планируемые результаты обучения по практике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Знать (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Владеть (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 | ПК-18.2. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения.                                                                                                                                                                                                                                                     | ния, типов и классов задач машинного обучения, методологии ML Ops; статистических методов анализа данных                                                                                                                                                                                                                                                           | шинного обучения; использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | методами анализа данных                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-19.          | ПК-19.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи.<br>ПК-19.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач.<br>ПК-19.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения. | ИПК-19.1.1 возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения                                                                                                                                                                                                                      | ИПК-19.2.1 проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ИПК-19.3.1 инструментальными средствами и системами программирования в области создания моделей и методов машинного обучения                                                                                                                                                                                |
| ПК-20.          | ПК-20.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи.                                                                                                                                                                                                                     | ИПК-20.1.1 функциональности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей; базовых архитектур и моделей искусственных нейронных сетей                                                                                                                                                    | ИПК-20.2.1 применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей; проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения                                                                                                                                                                                                                                           | ИПК-20.3.1 базовыми архитектурными моделями искусственных нейронных сетей                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-21.          | ПК-21.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках. Специализированных библиотеках и репозиториях.<br>ПК-21.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения                                                                                                                                 | ИПК-21.1.1 виды представления данных, методов поиска и парсинга данных; уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных), основных инструментов, библиотек и технологий data Science; методы редукции размерности элементов набора данных на их предварительной статистической обработки разметки структурированных и неструктурированных | ИПК-21.2.1 отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их целостность и непротиворечивость, использовать инструменты и библиотеки для data science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях; выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы, выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей, осуществлять разметку структурированных и неструктурированных дан- | ИПК-21.3.1 методами поиска и парсинга данных; методами редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки разметки структурированных и неструктурированных данных, методами планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                    | Планируемые результаты обучения по практике                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Знать (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                            | Владеть (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ных данных, методов планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок                                                                                                                                                                                                      | ных, использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки размеченных и неструктурированных данных для машинного обучения, использовать методы и технологии массово-параллельной обработки и анализа данных |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-22.          | ПК-22.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».<br>ПК-22.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».                                        | ИПК-22.1.1 принципы построения систем компьютерного зрения, методов и технологий искусственного интеллекта для анализа изображений, и видео методов и подходов к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» | ИПК-22.2.1 применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»                                 | ИПК-22.2.1 принципами построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методами и подходами к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» |
| ПК-23.          | ПК-23.1 Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.<br>ПК-23.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. | ИПК-23.1.1 основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла; как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла                           | ИПК-23.2.1 управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла                                                                                                   | ИПК-23.3.1 навыками решения задач управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла                                                                                                                                                          |
| ПК-24.          | ПК-24.1. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена                                                                                                                                                                                                                        | ИПК-24.1.1 текущее состояние информационного общества и роль искусственного                                                                                                                                                                                                                                      | ИПК-24.2.1 анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного                                                                                                                       | ИПК-24.3.1 навыками выбора современных технологий и систем                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции        | Планируемые результаты обучения по практике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                             |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                             | Знать (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                 | Владеть (3)                                                                 |
|                 | информацией с учетом требований информационной безопасности | интеллекта в его развитии классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения | общества выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности | искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности |

#### 4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

**4.1. Производственная практика** относится к обязательной части.

**4.2. Для прохождения данной практики необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями) и (или) практиками:**

Производственная практика логически и содержательно связана со всеми дисциплинами учебного плана. Для успешного прохождения практики бакалавру необходимы знания и умения, полученные им при изучении дисциплин базовой и вариативной части учебного плана.

Производственная практика является этапом завершения написания бакалаврской работы, ей предшествует учебная и производственная практика.

**4.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной практикой:**

- Защита выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

#### 5. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объём практики составляет 6 зачётных(ые) единиц(ы), продолжительность – 4 недели.

**Таблица 2. Структура и содержание практики**

| Раздел (этап) практики | Содержание раздела (этапа)                                                                                                                                                | Код компетенции | Трудоёмкость (в академ. часах) | Форма текущего контроля |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|
| Подготовительный этап  | 1. Установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности.<br>2. Вводный инструктаж по технике безопасности.<br>3. Знакомство с индивидуальным заданием |                 | 2                              | Индивидуальное задание  |

| Раздел (этап) практики | Содержание раздела (этапа)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Код компетенции | Трудоёмкость (в академ. часах) | Форма текущего контроля                          |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| Основной этап          | 4. Провести завершающие мероприятия по теме работы<br>5. Подготовить материалы бакалаврской работы, готовность 100%, оформить с учетом требований к выпускной квалификационной работе.<br>6. Получение заключения о ВКР (без приложений) с antiplagiat.ru. Ориентиром является 70% оригинальности<br>8. Выступление с результатами ВКР на предзащите.<br>9. Устранение замечаний по итогам предзащиты.<br>10. Подготовка и оформление с учетом требований к выпускной квалификационной работе. Получение рецензии на ВКР. | все компетенции | 178                            | Бакалаврская работа, Заключение с antiplagiat.ru |
| Заключительный этап    | Подведение итогов преддипломной практики и подготовка отчета.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | все компетенции | 36                             | Отчет, презентация                               |

## 6. ФОРМА ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Итоговая форма контроля по практике – дифференцированный зачёт.

Формой отчётности по итогам практики является составление и защита отчета.

На защиту студентом должны быть представлены следующие документы:

- индивидуальное задание (приложение 1);
- рабочий или совместный рабочий график (план) проведения практики (приложение 2, 3);
- отчет о проведенных мероприятиях с описанием результатов, полученных в ходе практики, содержащий:
  - титульный лист (приложение 3);
  - введение;
  - основная часть с описанием результатов проделанной работы;
  - заключение;
- бакалаврская работа (100% готовность), оформленная в соответствии с методическими рекомендациями по подготовке и оформлению бакалаврских работ;
- заключение с antiplagiat.ru (не менее 60% оригинальности).
- мультимедийная презентация.

Требования к оформлению

Отчет оформляется в текстовом редакторе Word с использованием следующих параметров форматирования:

- на одной стороне листа формата А4, с полями: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, правое – 10 мм;
- междустрочный интервал – полуторный (1,5);
- шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 12.

**Рабочий график (план) проведения практики.** Составляется руководителем практики от вуза и включает в себя описание основных мероприятий практики и ожидаемых результатов. Студенты знакомятся с рабочим графиком под роспись до начала прохождения практики.

**Совместный рабочий график (план) проведения практики** составляется руководителем практики от вуза и согласовывается с руководителем практики от профильной организации на период ее прохождения с указанием очередности выполнения отдельных этапов (в зависимости от специфики предметной области проекта), их содержания и трудоемкости, а также индивидуального задания практиканта.

**Отчет по практике** является основным документом, по которому оценивается успешность выполнения бакалавром видов работ практики, степень сформированной компетенций. Отчет готовится каждым студентом индивидуально. Отчет составляется на основании выданного задания на практику и проведенной работы за отчетный период. После принятия руководителем практики от вуза отчета, с каждым студентом проводится зачетное собеседование, где он должен показать удовлетворительные знания. На основании суммы показателей студент получает дифференцированный зачет по практике.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по производственной практике проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе прохождения практики – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов (этапов) практики.

**Таблица 3 – Соответствие разделов (этапов) практики, результатов обучения по практике и оценочных средств**

| Контролируемый раздел (этап) практики | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                 |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| Подготовительный этап                 |                                | Индивидуальное задание                           |
| Основной этап                         | все компетенции                | Бакалаврская работа, Заключение с antiplagiat.ru |
| Заключительный этап                   | все компетенции                | Отчет, презентация                               |

### **7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Таблица 4. Показатели оценивания результатов обучения по практике**

| Оценка                           | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено (отлично)                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Отчет сдан вовремя</li> <li>– Присутствуют все необходимые разделы</li> <li>– Представлен необходимый материал (графический и др.)</li> <li>– Работа проведена корректно/корректно обработаны результаты</li> <li>– Выводы сделаны верно, логичны</li> <li>– Оформление отчета соответствует требованиям (шрифт и др.)</li> <li>– Обучающийся самостоятельно отвечает на все вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы</li> </ul>                                                                                                                                                            |
| Зачтено (хорошо)                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Отчет сдан вовремя</li> <li>– Присутствуют все необходимые разделы</li> <li>– Представлен необходимый материал (графический и др.)</li> <li>– Работа проведена корректно/корректно обработаны результаты</li> <li>– В выводах нет ошибок или 1-2 небольшие неточности</li> <li>– Оформление отчета соответствует требованиям (шрифт и др.)</li> <li>– Обучающийся самостоятельно отвечает на все вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы или при помощи дополнительных наводящих вопросов</li> </ul>                                                                                       |
| Зачтено (удовлетворительно)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Отчет сдан вовремя или с небольшим опозданием</li> <li>– Присутствуют все необходимые разделы</li> <li>– Представленный необходимый материал (графический и др.) содержит неточности и/или не очень качественно сделан</li> <li>– Работа проведена корректно/корректно обработаны результаты</li> <li>– В выводах присутствует 1-2 неточность/ошибки</li> <li>– Оформление отчета соответствует требованиям (шрифт и др.)</li> <li>– Обучающийся отвечает на вопросы преподавателя по содержанию проделанной работы при помощи дополнительных наводящих вопросов и/или подсказок преподавателя</li> </ul> |
| Не зачтено (неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Присутствуют не все необходимые разделы</li> <li>– Отсутствует полный комплект необходимого материала (графический и т.п.)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Некорректно проведена работа/обработаны результаты и др.</li> <li>– Выводы отсутствуют или сделаны не верно</li> <li>– Небрежное выполнения/оформление отчета не соответствует требованиям (шрифт и др.)</li> <li>– Обучающийся испытывает значительные затруднения, отвечая на вопросы преподавателя по содержанию работы</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по практике

**Таблица 5. Задания для оценивания результатов обучения**

| Задание                                                                                               | Отчетная документация                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Составление библиографии по теме бакалаврской работы.                                              | Список литературы (15-20), оформленный по ГОСТ 2008.                                 |
| 2. Подготовить 35-40 стр. бакалаврской работы.                                                        | Текст работы 35-40 стр. и титульный лист, не включая приложение (листинг программы). |
| 3. Отправить разработанные материалы руководителю для корректировки                                   |                                                                                      |
| 4. Внести изменения в текст работы с учетом замечаний руководителя и результата предзащиты            | Итоговый вариант текста работы                                                       |
| 5. Получить заключение о бакалаврской работе с antiplagiat.ru. Ориентиром является 60% оригинальности | Заключение с antiplagiat. ru.                                                        |
| 4. Подготовить отчет по преддипломной практике                                                        | Отчет                                                                                |

### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по практике

Оценка за практику выставляется согласно п.5 «Порядок оценивания и учета результатов прохождения практик обучающихся», «Положение о практике обучающихся Астраханского государственного университета, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» <http://asu.edu.ru/images/File/Polozhenie-o-praktike-obuchayushchihsya-AGU.pdf>

Преподаватель в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

**Таблица 6. Система штрафов**

| Показатель                                                  | Балл |
|-------------------------------------------------------------|------|
| <i>Опоздание</i>                                            | -1   |
| <i>Нарушение учебной дисциплины</i>                         | -1   |
| <i>Пропуск одного дня практики без уважительной причины</i> | -1   |

**Таблица 7. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку по практике**

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |            |
|--------------|----------------------------|------------|
| 90–100       | 5 (отлично)                | Зачтено    |
| 85–89        | 4 (хорошо)                 |            |
| 75–84        |                            |            |
| 70–74        |                            |            |
| 65–69        | 3 (удовлетворительно)      |            |
| 60–64        |                            |            |
| Ниже 60      | 2 (неудовлетворительно)    | Не зачтено |

В зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 8.1. Основная литература

1. Методические рекомендации по оформлению бакалаврских работ / сост. М. В. Коломина. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2020. – 15 с.
2. Положение о практике обучающихся Астраханского государственного университета, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования <http://asu.edu.ru/images/File/Polozhenie-o-praktike-obuchayushchihsya-AGU.pdf>
3. Положение о выпускных квалификационных работах в Астраханском государственном университете [http://asu.edu.ru/images/File/ilovepdf\\_merged-\(2\).pdf](http://asu.edu.ru/images/File/ilovepdf_merged-(2).pdf)
4. Порядок проверки на объём заимствований, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований, и размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе в Астраханском государственном университете <http://asu.edu.ru/images/File/VKR-noviy.pdf>
5. Златопольский Д., 1400 задач по программированию / Златопольский Д. - М. : ДМК Пресс, 2020. - 192 с. - ISBN 978-5-97060-827-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970608272.html>
6. Кауфман В.Ш., Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс] / Кауфман В.Ш. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 464 с. - ISBN 978-5-94074-622-5 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746225.html> (ЭБС «Консультант студента»).
7. Минакова Н.И., Невская Е.С., Угольников Г.А., Чекулаева А.А., Чердынцева М.И. Методы программирования. Учебное пособие – М.: Вузовская книга, 1999.
8. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня / Т. А. Павловская. – СПб.: Питер, 2009. – 464 с.
9. Павловская Т.А. С++. Объектно-ориентированное программирование. Практикум / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - СПб.: Питер, 2006. - 265 с.: илл. - (Учебное пособие). - ISBN 5-94723-842-X (13 экз.)

### 8.2. Дополнительная литература

1. ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»  
В качестве основной и дополнительной литературы также могут быть использованы источники по дисциплинам учебного плана; библиотека, укомплектованная учебно-методической литературой в соответствии с рабочими программами дисциплин (<http://asu.edu.ru/obrazovatelina-yadeyatelinost/9234-rabochie-programmy-disciplin.html>).

### 8.3. Интернет-ресурсы, необходимые в процессе прохождения практики

1. Сайт Астраханского государственного университета <http://asu.edu.ru/>

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ

### 9.1. Информационные технологии

- информационно коммуникационные технологии
- использование возможностей Интернета в учебном процессе;
- использование электронных учебников и различных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети (веб-конференции, форумы, учебно-методические материалы и др.));

- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

## **9.2. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

### **9.2.1. Программное обеспечение**

| Наименование программного обеспечения                                             | Назначение                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Adobe Reader                                                                      | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа дистанционного обучения LMS Moodle                                      | Виртуальная обучающая среда                    |
| Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013 | Пакет офисных программ                         |
| 7-zip                                                                             | Архиватор                                      |
| Microsoft Windows 7 Professional                                                  | Операционная система                           |
| Kaspersky Endpoint Security                                                       | Средство антивирусной защиты                   |
| Google Chrome                                                                     | Браузер                                        |
| OpenOffice                                                                        | Пакет офисных программ                         |
| Opera                                                                             | Браузер                                        |

### **9.2.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
4. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Компьютерные классы со специализированным программным обеспечением.

### **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Программа практики при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха (отчет по практике) проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания, требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т.д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации (отчет по практике) для лиц с нарушением зрения рекомендуется применять устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).