

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

В.Д. Нечаев

«29» августа 2025 г.

ПРИНЯТО

решением ученого совета

Севастопольского государственного
университета

«29» августа 2025 г.

Протокол № 1

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль
Геоинформационные технологии и 3D-моделирование

Квалификация
бакалавр

Форма обучения, год набора
очная, 2025

Севастополь
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
Основной образовательной программы
высшего образования

**Уровень высшего
образования**

бакалавриат

(название)

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

(код и название)

Профиль

**Геоинформационные технологии и
3D-моделирование**

(название)

Квалификация

бакалавр

(название)

**Проректор по образовательной
деятельности**

28.08.2025
(подпись)



(дата)

В.Р. Душко

**Директор Дирекции развития
образовательных программ**

У.В. Дремова
(подпись)

28.08.2025
(дата)

У.В. Дремова

РАЗРАБОТАНО

Руководитель образовательной программы

**к. ф.-м. н., доцент,
доцент ИОЦ Центр ИИ СевГУ,
профессор кафедры
«Информационные технологии
и системы»**

И.П. Шумейко
(подпись)

26.08.2025
(дата)

И.П. Шумейко

**Лист согласования основной образовательной программы
с представителями работодателей или их объединений
в соответствующей области профессиональной деятельности**

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль: Геоинформационные технологии и 3D-моделирование, 2025 год набора), соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922, отвечает требованиям профессиональных стандартов:

«Специалист по информационным системам» 06.015 (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 июля 2023 г. № 586н);

«Программист» 06.001 (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н);

«Специалист по применению геоинформационных систем и технологий для решения задач государственного и муниципального уровня» 25.044 (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 № 603н), соответствующих профессиональной деятельности выпускников и требованиям к выпускникам на рынке труда.

Рецензент

Основная образовательная программа
по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Генеральный директор ООО «Алвион Европа»



И.В. Цимбал

Программа государственной
итоговой аттестации по направлению
подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Генеральный директор ООО «Алвион Европа»



И.В. Цимбал

Фонды оценочных средств
государственной итоговой аттестации
по направлению подготовки 09.03.03
Прикладная информатика

Генеральный директор ООО «Алвион Европа»



И.В. Цимбал

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения	5
1.1.	Определение образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика ...	5
1.2.	Нормативные документы для разработки ООП	6
1.3.	Общая характеристика ООП	6
1.4.	Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП	7
2.	Характеристика профессиональной деятельности выпускников	7
2.1.	Общее описание профессиональной деятельности выпускников	8
2.2.	Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО	8
2.3.	Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников	10
3.	Планируемые результаты освоения ООП	11
3.1.	Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	11
3.2.	Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	14
3.3.	Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	16
4.	Документы, регламентирующие структуру, содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП ...	19
4.1.	Учебный план и календарный учебный график	19
4.2.	Рабочие программы дисциплин (модулей)	20
4.3.	Рабочие программы практик	20
4.4.	Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	24
4.5.	Программа государственной итоговой аттестации	23
4.6.	Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации	25
5.	Сведения об условиях реализации ООП	25
5.1.	Общесистемное обеспечение реализации ООП	25
5.2.	Кадровые условия реализации ООП	26
5.3.	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение реализации ООП	27
5.4.	Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	28
6.	Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	30
7.	Рабочая программа воспитания	31
8.	Особенности реализации образовательного процесса для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья	32
	Приложения	36
8...		

1. Общие положения

1.1. Определение образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Основная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль: Геоинформационные технологии и 3D-моделирование) (далее – основная образовательная программа), реализуемая в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Севастопольский государственный университет» (далее – Университет), представляет собой систему документов, разработанную с учетом потребностей регионального рынка труда, на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922, (далее – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования).

Основная образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде: учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, рабочих программ практик, программы государственной итоговой аттестации, а также оценочных и методических материалов.

В настоящей программе используются следующие сокращения:

БД	– База данных
з.е.	– Зачетная единица;
ИКС	– Инфо-коммуникационная система
ИС	– Информационная система
ИТ	– Информационные технологии
ОПК	– Общепрофессиональная компетенция;
ОПОП	– Основная профессиональная образовательная программа;
ОТФ	– Обобщенная трудовая функция;
ПД	– Профессиональная деятельность;
ПК	– Профессиональная компетенция;
ПО	– Программное обеспечение
ПС	– Профессиональный стандарт;
ООП	– Основная образовательная программа по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»;
УК	– Универсальная компетенция;
ФГОС ВО	– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.
КРМ ИИ	– Компетентностно-ролевая модель в сфере ИИ

Образовательная программа разработана с учётом требований компетентностно-ролевой модели в сфере ИИ (КРМ ИИ), одобренной на заседании Экспертного совета по обеспечению обучения студентов по образовательным программам высшего образования для топ-специалистов в сфере информационных технологий и искусственного интеллекта автономной некоммерческой организации «Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации» (Протокол заседания Экспертного совета от 31 июля 2025 г. № 5).

1.2. Нормативные документы для разработки ООП

1.2.1. Настоящая основная образовательная программа разработана с учетом требований следующих нормативных правовых документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922;

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;

- Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636;

- Положения о практической подготовке обучающихся, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.08.2020 № 885.

1.2.2. Настоящая основная образовательная программа разработана с учетом требований устава Университета, Положения о порядке разработки и утверждения основной образовательной программы № 42-01-09/281, принятого решением ученого совета Севастопольского государственного университета (протокол №18 от 30.08.2022) и утвержденного приказом ректора от 31.08.2022 №1731-п, иных локальных нормативных актов, действующих в Университете.

1.3. Общая характеристика ООП

Миссией основной образовательной программы является практическая реализация требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «Прикладная информатика» как федеральной социальной нормы в образовательной и научной деятельности вуза и профессиональных стандартов «Специалист по информационным системам», «Программист» и «Специалист по применению геоинформационных систем и технологий для решения задач государственного и муниципального уровня», как федеральной социальной нормы в образовательной и научной деятельности вуза и нормы устанавливающей требования работодателей.

Главной целью основной образовательной программы является формирование у обучающихся компетенций в области геоинформационных технологий, продвинутого 3D-моделирования, включая создание иммерсивных сред для AR/VR и разработку игрового контента, владеющих методами искусственного интеллекта для анализа и автоматизации пространственных задач.

Основной задачей основной образовательной программы является создание условий реализации программы, для формирования всех уровней компетенций выпускника, формирование социальной и культурной среды, условий, необходимых для всестороннего развития личности.

Образовательная программа по направлению «Прикладная информатика» реализуется с учётом требований компетентностно-ролевой модели в сфере искусственного интеллекта, предусматривает для студентов возможность индивидуализации образовательных траекторий.

Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы и Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» подчеркивают необходимость создания современной информационной инфраструктуры, включая эффективные системы сбора, обработки, хранения и предоставления

пространственных данных. Это направлено на удовлетворение потребностей государства, бизнеса и граждан в актуальной и достоверной информации о пространственных объектах, что напрямую коррелирует с задачами федерального проекта «Искусственный интеллект» национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства», акцентирующими внимание на развитии технологий обработки и анализа больших данных и внедрении ИИ в различные сферы экономики.

Для достижения этих целей необходимы высококвалифицированные специалисты, обладающие компетенциями в области прикладных информационных процессов и систем. В связи с этим, основная образовательная программа по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» с профилем «Геоинформационные технологии и 3D-моделирование» ориентирована на подготовку кадров, способных создавать и использовать прикладные информационные системы и технологии, включая передовые методы 3D-моделирования, пространственного анализа и искусственного интеллекта.

Эти системы предназначены для работы с пространственными данными, результаты космической деятельности (данные дистанционного зондирования и систем точного позиционирования), что позволяет эффективно управлять территориями на государственном и муниципальном уровне и решать прикладные задачи в различных сферах экономической и социальной жизни.

В подготовке специалистов данного направления заинтересованы ИТ-компании и сервис-провайдеры, в том числе специализирующиеся на геоаналитике, разработке интеллектуальных информационных платформ и сервисов; компании, работающие в сфере градостроительства, экологии, транспорта, энергетики, землеустройства, кадастра, промышленного проектирования; образовательные организации и органы государственного управления и местного самоуправления, экспертно-аналитические центры, общественные и государственные организации, учреждения профессионального и высшего образования, профильные академические и научно-исследовательские институты.

Обучение по программе бакалавриата осуществляется в очной форме.

Срок освоения основной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по данному направлению составляет:

- очная форма обучения – 4 года.

Для лиц с инвалидностью и ОВЗ срок получения образования по индивидуальному плану может быть продлен, но не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

Образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации – на русском языке.

Трудоемкость ООП бакалавриата составляет 240 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ООП. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

По окончании образования выпускнику присваивается квалификация «бакалавр».

1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП

Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП определяются Правилами приема в федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» на обучение по

программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (далее – Правила приема), ежегодно устанавливаемыми решением ученого совета Севастопольского государственного университета. Правила приема представлены на официальном сайте Университета в разделе «Абитуриентам» (<https://www.sevsu.ru/admission/item/85-pravila-priema/>).

К освоению программы по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» допускаются лица, имеющие среднее общее образование, подтвержденное документом о среднем общем образовании или документом о среднем профессиональном образовании, или документом о высшем образовании и о квалификации.

Прием и зачисление поступающих на первый курс производится на основании единого государственного экзамена (ЕГЭ), или результатов дополнительных вступительных испытаний, введенных в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Севастопольский государственный университет», в установленном Министерством науки и высшего образования РФ порядке.

Правила приема ежегодно устанавливаются решением Ученого Совета университета. Список вступительных испытаний и необходимых документов определяется правилами приема в университет.

Поступающие должны обладать знаниями по математике, информатике и информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ) и русскому языку в объемах, предусмотренных программами среднего образования.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и (или) сфера профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 06 «Связь, информационные и коммуникационные технологии» (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом);
- 25 «Ракетно-космическая промышленность» (в сфере проектирования, разработки, применения и поддержки работоспособности геоинформационных систем и технологий для решения практических задач).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников образовательной программы: производственно-технологический (основной), проектный, научно-исследовательский.

Основными задачами профессиональной деятельности производственно-технологического типа являются:

- проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных;
- ведение технической документации;
- тестирование компонентов ИС по заданным сценариям;
- начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем;
- осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации;

- информационное обеспечение прикладных процессов.

Основными задачами профессиональной деятельности проектного типа являются:

- сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика;
- формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта;
- моделирование прикладных и информационных процессов;
- составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы;
- проектирование информационных систем по видам обеспечения;
- программирование приложений, создание прототипа информационной системы.

Основными задачами профессиональной деятельности научно-исследовательского типа являются:

- анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- прикладные и информационные процессы;
- информационные системы;
- информационные технологии.

Сфера деятельности выпускника. Выпускник занимается разработкой, внедрением и сопровождением интеллектуальных геоинформационных систем, цифровых двойников объектов и территорий, пространственным анализом больших данных и их визуализацией с применением современных методов машинного обучения, 3D-моделирования и XR-технологий, включая пространственный анализ и работу с распределёнными системами хранения данных.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика, в соответствии с которыми разработана данная основная образовательная программа:

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1.	06.015	Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 июля 2023 г. № 586н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 августа 2023 г., регистрационный № 74817)

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
2	06.001	Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 20 июля 2022 г. № 424н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 августа 2022 г., регистрационный № 69720)

Профессиональный стандарт 06.015 «Специалист по информационным системам». Основные трудовые функции: определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС на этапе предконтрактных работ; разработка прототипов ИС в соответствии с трудовым заданием; интеграция ИС с существующими ИС у заказчика в соответствии с трудовым заданием; инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на создание (модификацию) и ввод в эксплуатацию типовой ИС на этапе предконтрактных работ; кодирование на языках программирования в соответствии с трудовым заданием; модульное тестирование ИС (верификация).

Профессиональный стандарт 06.001 «Программист». Основные трудовые функции: разработка и отладка программного кода; проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения; интеграция программных модулей и компонент и верификация выпусков программного продукта; разработка требований и проектирование программного обеспечения.

Образовательная программа по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» с профилем «Геоинформационные технологии и 3D-моделирование» разработана в соответствии с профессиональным стандартом 25.044 «Специалист по применению геоинформационных систем и технологий для решения задач государственного и муниципального уровня». Основные трудовые функции: организация технологических операции по сбору, систематизации и анализу запросов, и анализу, подготовке и предоставлению геоинформации по запросам; поддерживать работоспособность геоинформационных систем и их картографических подсистем.

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
25. Ракетно-космическая промышленность		
3	25.044	Профессиональный стандарт «Специалист по применению геоинформационных систем и технологий для решения задач государственного и муниципального уровня» 25.044, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 № 603н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 октября 2021 г., регистрационный № 65250)

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	производственно-технологический	Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных Ведение технической документации Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации Информационное обеспечение прикладных процессов	Прикладные и информационные процессы; Информационные системы; Информационные технологии
	проектный	Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта Моделирование прикладных и информационных процессов Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы Проектирование информационных систем по видам обеспечения Программирование приложений, создание прототипа информационной системы	Прикладные и информационные процессы; Информационные системы; Информационные технологии

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно - исследовательский	Анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы	Прикладные и информационные процессы; Информационные системы; Информационные технологии
--	----------------------------	---	---

3. Планируемые результаты освоения ООП

В результате освоения ООП по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» у выпускника должны быть сформированы следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции (в том числе, отражающие трудовые функции согласно выбранным профессиональным стандартам, профессиональные (инструментальные) компетенции в сфере ИИ, профессиональные универсальные компетенции (Soft Skills), специфичные для специалистов в сфере ИИ и опережающие профессиональные компетенции в сфере ИИ).

3.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Программа бакалавриата должна устанавливать следующие универсальные компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия. УК-3.2. Умеет действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста. УК-3.3. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Умеет применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию. УК-4.3. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках, с применением адекватных языковых форм и средств
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации. УК-5.2. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм. УК-5.3. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. УК-6.2. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
здоровье сбережение)	принципов в формирования в реализации всего траекторию саморазвития на основе принципов об основ течение всей жизни	ис самостоятельно саморазвития , обучение по выбранной траектории профессионального и УК-6.3. Владеет способом привлечения и своей познавательной карьерности и удовлетворения требований интересов и потребностей ИД-2УК-6-умеет планировать
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	УК-7.1. Знает виды формы работы и время для упражнений; на саморазвития формировать и физической культуры и здорового образа и стиля жизни. профессионального развития и УК-7.2. Умеет уровня до стижения и , исходя разнообразных средств и развития и области культуры, спорта и профессиональной и укрепления здоровья, осуществлять и подготовки и самостоятельно и будущей и жизни и профессиональной деятельности; использовать и физического и образования и профессионального и и формирования и здорового и стиля и жизни. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.
Безопасность жизнедеятельности	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-8.1. Знает научно обоснованные способы создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; виды опасных ситуаций и способы преодоления опасных ситуаций; основы медицинских знаний и приемы первой помощи. УК-8.2. Умеет создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; различать факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций; предотвращать возникновение опасных ситуаций, в том числе на основе приемов по оказанию первой помощи и базовых медицинских знаний. УК-8.3. Владеет навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности; предотвращения возникновения опасных ситуаций; выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности в повседневной жизни и в

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		профессиональной деятельности; приемами оказания первой помощи; способами гражданской обороны по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Знает экономические основы, необходимые для осуществления социальной и профессиональной деятельности. УК-9.2. Умеет воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений. УК-9.3. Имеет практический опыт применения экономических законов и основ финансовой грамотности при планировании личного бюджета и профессиональной деятельности
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Знает способы формирования нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности. УК-10.2. Умеет формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности. УК-10.3. Владеет навыками формирования нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности

3.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Программа бакалавриата в соответствии с ФГОС ВО 3++ устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	ОПК-3.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, создавать прототипы ИС ОПК-3.3. Владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.3. Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем ОПК-5.3. Владеет навыками установки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно- технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.

Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
	ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий. ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ОПК-7.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-7.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ОПК-8.1. Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы. ОПК-8.2. Умеет осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы. ОПК-8.3. Владеет навыками составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.
ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп	ОПК-9.1. Знает инструменты и методы коммуникаций в проектах; каналы коммуникаций в проектах; модели коммуникаций в проектах; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии, технологии подготовки и проведения презентаций. ОПК-9.2. Умеет осуществлять взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта; принимать участие в командообразовании и развитии персонала. ОПК-9.3. Владеет навыками проведения презентаций, переговоров, публичных выступлений.

3.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, устанавливаемые основной образовательной программой, сформированы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых, к выпускникам на рынке труда в

соответствии с приоритетными профессиональными ролями выпускников согласно КРМ ИИ такими как «Аналитик данных» (Data Analyst) и «Технический аналитик данных» (TADS).

Выпускник образовательной программы «Геоинформационные технологии и 3D моделирование» - аналитик данных, специалист по обработке больших данных и пространственному анализу, который обладает прочной теоретической базой и практическими навыками создания, внедрения и поддержки прикладных интеллектуальных систем; умеет работать с технологиями на стадиях от прототипов и пилотных внедрений до промышленного внедрения и эксплуатации, обеспечивая полноту жизненного цикла пространственно-аналитических систем.

Категория профессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Основание (ПС, анализ опыта, КРМ ИИ)
Профессиональная (на основе трудовых функций профстандартов)	ПК-1	Способен настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы, выполнять технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем	06.015 Специалист по информационным системам 25.044 Специалист по применению геоинформационных систем и технологий для решения задач государственного и муниципального уровня
Профессиональная (инструментальная)	DL-1	Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	КРМ ИИ, 06.015 Специалист по информационным системам
Профессиональная (инструментальная)	DL-2	Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	DL-3	Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	PL-1	Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ	КРМ ИИ, 06.001 – Программист
Профессиональная (инструментальная)	PL-2	Способен применять JVM-совместимые языки программирования для решения задач в области ИИ	КРМ ИИ, 06.001 – Программист
Профессиональная (инструментальная)	PL-3	Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ	КРМ ИИ, 06.001 – Программист
Профессиональная (инструментальная)	MF-1	Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ	КРМ ИИ

Категория профессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Основание (ПС, анализ опыта, КРМ ИИ)
Профессиональная (инструментальная)	MF-2	Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ.	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	MF-3	Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта.	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	MF-4	Способен применять статистические методы для анализа данных, валидации моделей машинного обучения и проведения экспериментов в области ИИ.	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	BD-1	Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	BD-2	Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	BD-3	Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения	КРМ ИИ, 06.015 Специалист по информационным системам 25.044 Специалист по применению геоинформационных систем и технологий для решения задач государственного и муниципального уровня
Профессиональная (инструментальная)	BD-4	Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	ML-2	Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками	КРМ ИИ

Категория профессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Основание (ПС, анализ опыта, КРМ ИИ)
Профессиональная (инструментальная)	ML-3	Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	ML-4	Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	ML-7	Способен применять автоматическое машинное обучение	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	LC-2	Способен проводить эксперименты на данных, формулировать гипотезы исследования, строить (обучать, дообучать) модели машинного обучения с оценкой их качества и анализом ошибок, обеспечивать воспроизводимость и масштабируемость исследований на данных	КРМ ИИ
Профессиональная (инструментальная)	LLM-1	Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	КРМ ИИ
Опережающая профессиональная	FC-1	Способен проводить фронтирные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	КРМ ИИ
Опережающая профессиональная	FC-3	Способен проводить фронтирные исследования в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем	КРМ ИИ
Профессиональная универсальная	SS1	Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов	КРМ ИИ
Профессиональная универсальная	SS2	Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ	КРМ ИИ, 06.015 Специалист по информационным системам
Профессиональная универсальная	SS3	Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта	КРМ ИИ

Индикаторы достижения профессиональных компетенций и их уровни освоения приведены в Приложении А.

4. Документы, регламентирующие структуру, содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП

4.1. Учебный план и календарный учебный график

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО и других нормативных правовых документов Российской Федерации, а также локальных нормативных актов Университета.

В календарном учебном графике указана последовательность реализации ООП по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы.

Календарный учебный график очной формы обучения направления 09.03.03 Прикладная информатика (профиль: Геоинформационные технологии и 3D-моделирование) представлен в составе учебного плана.

В учебном плане, разработанном в соответствии с требованиями ФГОС ВО (3++), отображена структура основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль: Геоинформационные технологии и 3D-моделирование).

Структура ООП		Объем ООП в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	200
Блок 2	Практика	30
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	10
Объем программы бакалавриата		240

В учебный план включается обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций.

В обязательную часть включены, в том числе:

- обязательные дисциплины (модули), указанные в пункте 2.2 ФГОС ВО;
- дисциплины (модули) по физической культуре и спорту, реализуемые в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;
- дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, – 156 зачетных единиц, что составляет 65 процентов от общего объема программы бакалавриата.

Учебный план регламентирует перечень и последовательность освоения дисциплин (модулей) и практик, формы и сроки прохождения промежуточной аттестации. В учебном

плане указан общий объем дисциплин (модулей), практик, а также объем контактной и самостоятельной работы обучающихся в часах. Для каждой дисциплины (модуля) в учебном плане указаны виды контактной работы.

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 54 часа в неделю, включая все виды его контактной и самостоятельной работы. В указанный объем не входят факультативные дисциплины и элективные дисциплины по физической культуре и спорту.

Максимальный объем контактной работы при освоении основной образовательной программы по очной форме обучения не превышает 36 академических часов в неделю. В указанный объем не входит контактная работа по факультативным дисциплинам и элективным дисциплинам по физической культуре и спорту. Минимальный объем контактной работы для бакалавриата очной формы обучения – 21 академический час в неделю.

Объем факультативных дисциплин – 8 зачетных единиц.

Объем каникулярного времени в учебном году определен с учетом требований Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 и отражается в календарном учебном графике.

4.2. Рабочие программы дисциплин (модулей)

В состав ООП бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (профиль: Геоинформационные технологии и 3D-моделирование) входят рабочие программы всех дисциплин (модулей), перечисленных в утвержденном учебном плане.

Рабочие программы дисциплин содержат следующие разделы:

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, ее объем и место в структуре образовательной программы.
2. Содержание и структура дисциплины.
3. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости.
5. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Рабочие программы дисциплин разработаны кафедрами, обеспечивающими реализацию этих дисциплины, рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Информационные технологии и системы».

4.3. Рабочие программы практик

В Блок 2 «Практики» в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика входят учебная и производственная практики. Практики

закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Практика проводится в форме практической подготовки.

В соответствии с утвержденным учебным планом практика обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль: Геоинформационные технологии и 3D-моделирование) включает следующие типы практик:

Типы учебных практик:

- ознакомительная практика;
- технологическая практика.

Типы производственных практик:

- научно-исследовательская работа;
- проектно-технологическая) практика;
- элективные практики (модули).

Элективная производственная практика (по выбору обучающихся) включает в себя рабочие программы практик по трем направлениям: Аналитик данных, Технический аналитик данных и IT-предпринимательство в зависимости от выбора обучающимся индивидуальной траектории обучения.

Все типы практик являются неотъемлемой частью учебного процесса, его продолжением в условиях работы обучающихся в организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ООП, к которому прежде всего относятся индустриальные партнеры образовательной программы, с которыми с которыми заключены соглашения о сотрудничестве и договоры о практической подготовке (далее – профильная организация).

Практика может проводиться с применением дистанционных образовательных технологий при условии обеспечения идентификации личности обучающегося и контроля за соблюдением требований к прохождению практики, в порядке, установленном локальными нормативными актами Университета. В случае прохождения практики с применением дистанционных образовательных технологий, порядок предоставления и оформления документов, подтверждающих прохождение практики обучающимся, определяется договором.

Содержание и планируемые результаты практики определяются соответствующей рабочей программой практики настоящей ООП.

4.3.1. Рабочие программы учебных практик

Тип учебной практики: ознакомительная практика. Практика организована в форме рассредоточенной практики в 1-2-м семестрах. Объем – 3 зачетных единицы (108 часов).

Цели практики: закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин математического и профессионального цикла в области искусственного интеллекта, а также приобретение практических навыков и компетенций разработки и отладки программ на языках высокого уровня.

Учебная практика в соответствии с Рабочей программой проводится параллельно с основным учебным процессом: в первую половину дня – занятия согласно расписанию, во вторую половину дня – по плану практики. Студенты формируют учебные подгруппы (5-6 человек) и в соответствии с графиком практики по согласованию с индустриальными партнёрами университета (ООО «ИТГЛОБАЛКОМ РУС» - якорный партнёр, ООО «ИТГЛОБАЛКОМ ЛАБС», ООО «Аинерджи», ООО «ИТ ГАРАЖ», ООО «ВИЛЛИС», ООО «ИТ Парк РУС») направляются в соответствующие подразделения профильных организаций, являющимися базой проведения практики на основании заключенных договоров.

Основными задачами ознакомительной практики являются:

- изучения современного состояния и направлений развития компьютерной техники и информационных технологий;

- работы с разнообразными источниками информации, методами сбора исходных данных, необходимых для решения задач;
- выбор компьютерных методов сбора, хранения и обработки информации в соответствии с поставленными задачами;
- разработка алгоритмов и программных решений поставленных задач;
- изучение и использование современных программных средств и технологий создания, отладки и исследования программных продуктов при решении поставленных задач;
- обобщение и представление результатов разработок и исследований созданных программных продуктов.

Тип учебной практики: технологическая практика.

Проводится в 4-м семестре. Объем – 3 зачетных единицы (продолжительность – 2 недели). Способ проведения данного типа учебной практики: стационарная.

Основная цель практики:

- закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических навыков в области вычислительных методов и программирования;
- приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности и применения современной вычислительной техники для решения практических задач;
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, предусмотренных ООП.

Основными задачами практики являются:

- закрепление и расширение умений и навыков практического применения теоретических знаний, приобретённых студентами в предшествующий период обучения;
- закрепление знаний по алгоритмическим языкам и программированию и практических навыков разработки и отладки программ с использованием различных типов данных и алгоритмов их обработки путем создания конкретных реальных программ на ЭВМ и решения информационно-логических задач;
- формирование представлений о работе специалистов в сфере профессиональной деятельности, а также о стиле профессионального поведения и профессиональной этике;
- приобретение практического опыта работы в коллективе;
- знакомство с вопросами техники безопасности и охраны окружающей среды;
- сбор материалов и составление отчета о прохождении практики и оформление его надлежащим образом.

За период прохождения практики обучающийся должен закрепить знания, полученные в процессе обучения на 1-2-м курсах, получить навыки практического их применения, в том числе участия в разработке приложения с элементами ИИ с использованием кейсов и реальных задач промышленных партнеров.

Место проведения: в структурных подразделениях профильных организаций (промышленных партнеров) на основании заключенных договоров, а также в специализированных учебных лабораториях Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет».

Технологическая практика проводится в соответствии с рабочей программой учебной практики – Технологическая практика.

4.3.2. Рабочие программы производственных практик

Тип производственной практики: элективные практики (модули). Проводится в 6 семестре. Объем 6 зачетных единиц (4 недели). Способ проведения практики: стационарная.

Элективная производственная практика (модули) (по выбору обучающихся) включает в себя рабочие программы практик по трем направлениям: «Аналитик данных», «Технический аналитик данных» и «ИТ-предпринимательство» в зависимости от выбора обучающимся индивидуальной траектории обучения.

Элективная производственная практика заканчивается зачетом с оценкой в 6 семестре.

Основная цель элективной производственной практики – закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении профильных дисциплин соответствующего направления и приобретение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. В рамках практики каждый обучающихся проходит стажировку в IT-компании, предполагающую получение знаний и и опыта практической деятельности непосредственно от IT-практиков на рабочих местах, обучающие выполняют дублирующие функции специалистов, им предоставляется возможность выбора трудовых функций таких как аналитик данных, технический аналитик данных и IT-предпринимательство (для студентов, планирующих защиту ВКР в формате «стартап как диплом»).

Основными задачами элективной производственной практики являются:

- ознакомление с технологиями сбора, передачи, обработки и хранения информации;
- изучение содержания основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- формирование практических навыков и развитие профессиональных компетенций в области проектирования, разработки и функционирования отраслевых информационных систем;
- участие в решении реальных инженерных задач.

Элективная производственная практика проводится в структурных подразделениях профильных организаций (индустриальных партнеров) на основании заключенных договоров.

Элективная производственная практика проводится в соответствии с Рабочими программами элективной производственной практики.

Тип производственной практики: научно исследовательская работа.

Научно-исследовательская работа организована в форме рассредоточенной практики в 3-м, 5-м и 7-м семестрах. Объем – 9 зачетных единицы (324 часа). Способ проведения практики: стационарная. Направлена на освоение современных методологии, технологии и инструментальных средств, связанных с реализацией, функционированием и модернизацией программного обеспечения исследовательской направленности; формирование у студентов практических навыков применения информационных технологий в исследовательской сфере.

Целью научно-исследовательской работы является развитие у студентов навыков самостоятельной исследовательской деятельности в области прикладной информатики с применением методов и инструментов искусственного интеллекта. В ходе практики студенты изучат современные подходы к решению научно-исследовательских задач, проведут экспериментальные исследования по выбранной теме, связанной с анализом данных или разработкой решений, основанных на технологиях искусственного интеллекта, и оформят результаты в виде научной публикации.

Научно-исследовательская работа завершается зачетом с оценкой в 3-м, 5-м и 7-м семестрах.

Тип производственной практики: проектно-технологическая практика. Проводится в 8-м семестре. Объем – 9 зачетных единиц (продолжительность – 6 недель). Способ проведения практики: стационарная.

Основная цель технологической (проектно-технологической) практики – закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла и профессионального цикла в области использования, проектирования и внедрения прикладных информационных систем и технологий, сбор материала для выпускной квалификационной работы бакалавра.

Проектно-технологическая практика обеспечивает практическую реализацию задач, поставленных в выпускной квалификационной работе. Индивидуальные задания для практики разрабатываются руководителями ВКР совместно с представителями индустриальных партнеров и предусматривают решение актуальных задач в области анализа пространственных данных, системного проектирования интеллектуальных информационных систем, приложений и сервисов или управления IT-проектами с использованием ресурсной базы индустриального партнера.

Проектно-технологическая практика проводится в структурных подразделениях профильных организаций (индустриальных партнеров), в учреждениях, организациях и предприятиях, на основании заключенных договоров, а также в специализированных лабораториях и подразделениях университета в соответствии с графиком практики и индивидуальным заданием.

Общее руководство и контроль над организацией и проведением практики возлагается на ППС кафедры «Информационные технологии и системы». В профильной организации назначается также руководитель практики от профильной организации, с которым согласовываются содержание и планируемые результаты практики.

Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в форме защиты отчета о прохождении практики. По результатам аттестации выставляется зачет с оценкой (дифференцированный зачет).

4.4. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» (Профиль «Геоинформационные технологии и 3D-моделирование») оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Включают типовые задания, контрольные работы, тесты и иные формы и методы контроля, позволяющие оценить планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю); описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков.

Фонды оценочных средств для каждой дисциплины (модуля) разрабатываются кафедрами, обеспечивающими реализацию этой дисциплины (модуля), рассматриваются и утверждаются кафедрой «Информационные технологии и системы» в составе рабочей программы дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

Формами промежуточной аттестации обучающихся являются зачеты, зачеты с оценкой (дифференцированные зачеты), экзамены, защита курсовой работы, защита отчета о прохождении практики.

4.5. Программа государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение ООП, является её обязательной структурной частью.

Цель государственной итоговой аттестации – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС ВО.

В ходе проведения государственной итоговой аттестации проверяется уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, уровень сформированности у выпускников, освоивших ООП, совокупности компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом профиля реализуемой образовательной программы.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по данной основной образовательной программе включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Программа государственной итоговой аттестации включает:

- требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения;
- перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на государственной итоговой аттестации.

Порядок выполнения и защиты выпускных квалификационных работ, требования к выпускным квалификационным работам определяются локальными нормативными актами Университета, а также методическими указаниями выпускающей кафедры.

4.6. Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации

Фонды оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации включают в себя:

- примерный перечень тем выпускных квалификационных работ;
- описание показателей и критериев оценивания результатов защиты выпускных квалификационных работ, уровня сформированности компетенций;
- описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы.

5. Сведения об условиях реализации ООП

Условия реализации основной образовательной программы определяются требованиями ФГОС ВО к условиям реализации программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

5.1. Общесистемное обеспечение реализации ООП

Университет располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом. При реализации образовательной программы возможно применение электронного обучения и дистанционных технологий.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

Лаборатории кафедры «Информационные технологии и системы» и другие специальные помещения, которые используются для реализации образовательной программы, оснащены высокопроизводительной вычислительной техникой и телекоммуникационными средствами. Все рабочие станции кафедры объединены в компьютерную сеть и позволяют получить доступ к внутренним информационным ресурсам, серверу университетской библиотеки и к сети Интернет. Для обеспечения практической подготовки обучающихся

образовательной программы привлекаются дополнительные вычислительные мощности и ресурсы промышленных партнеров в рамках действующих соглашений и договоров. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе университета, которая содержит различные издания учебной и учебно-методической литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформирована на основании прямых договоров с правообладателями.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Наполнение портфолио и доступ заинтересованных сторон к сведениям об индивидуальных достижениях обучающихся, а также к информации о результатах освоения ими образовательной программы осуществляется с использованием сервиса <http://moodle.sevsu.ru>.

Электронно-библиотечная система университета обеспечивает возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любого персонального компьютера кафедры, а также из любой точки пространства, в которой имеется доступ к сети Интернет как на территории университета, так и вне ее.

Для обучающихся по программе бакалавриата обеспечивается доступ к следующим электронным библиотечным системам:

- электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM Режим доступа: <http://znanium.com/>;
- электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Режим доступа: <https://urait.ru/> ;
- электронно-библиотечной системе IPRbooks Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.

Используемый в образовательном процессе библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Библиотека Федерального государственного автономного образовательного учреждения «Севастопольский государственный университет» обеспечивает широкий доступ обучающихся к отечественным и зарубежным газетам, журналам и другими изданиями периодической печати.

5.2. Кадровые условия реализации ООП

Реализация основной образовательной программы по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль «Геоинформационные технологии и 3D-моделирование» (квалификационный уровень – бакалавриат) обеспечивает кафедра «Информационные технологии и системы», являющаяся структурным подразделением Факультета информационных технологий Высшей технологической школы «Севастопольский приборостроительный институт». Учебный процесс также обеспечивается научно-педагогическими кадрами подразделений Высшей технологической школы «Севастопольский приборостроительный институт», Гуманитарно-педагогического института, Института общественных наук и международных отношений, входящих в состав федерального

государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет». Квалификация педагогических работников отвечает соответствующим квалификационным требованиям.

Не менее 60 процентов педагогических работников Университета и других лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях, ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, при этом не менее 5 процентов из них являются руководителями и работниками иных организаций со стажем работы не менее 3 лет, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере соответствующей будущей профессиональной деятельности выпускников образовательной программы.

Численность педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях, которые имеют ученую степень и (или) ученое звание составляет не менее 50 процентов.

Повышение квалификации преподавателей проводится на ведущих предприятиях IT-индустрии, в научных институтах, на факультетах повышения квалификации, семинарах повышения квалификации.

С целью повышения профессионального уровня преподавателей регулярно проводятся методические и научные семинары, на которых обсуждаются вопросы совершенствования учебного процесса: современные проблемы организации учебного процесса, их теоретические и практические аспекты, возможности использования накопленного опыта преподавания для улучшения учебно-воспитательного процесса, повышения качества обучения, применение современных аудиовизуальных, информационных средств и другие. В семинарах принимают участие специалисты промышленных предприятий и организаций, других учебных заведений.

С целью повышения педагогического мастерства регулярно проводятся взаимные посещения занятий преподавателями, планомерно проводятся открытые занятия. В дальнейшем содержательная часть лекции, методика изложения материала, связь с аудиторией обсуждаются на заседаниях кафедры и делаются соответствующие выводы. В журнале взаимных посещений занятий, приводятся отзывы преподавателей на открытые лекции, и документы по планированию данного вида деятельности.

5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение реализации ООП

Кафедра «Информационные технологии и системы», реализующая основную образовательную программу подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» (профиль: Геоинформационные технологии и 3D-моделирование), является структурным подразделением Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет» (Институт информационных технологий, по адресу: г. Севастополь ул. Университетская, 33). Кафедра обеспечена материально-технической базой для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки: лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренной учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебная площадь, используемая для реализации специальных дисциплин образовательной программы, расположена по адресу: г. Севастополь, ул. Университетская, д.33 и составляет более 530 кв.м., включая 9 специализированных учебных лабораторий (компьютерных классов) и аудиторий для проведения занятий лекционного, семинарского типа и самоподготовки.

Каждая дисциплина, реализуемой основной образовательной программы, поддержана комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин

(модулей) и подлежит обновлению при необходимости)

базовые:

- операционные системы;

- языки программирования (виды (парадигмы) языков по областям применения);

- программные среды (текстовые процессоры, электронные таблицы, персональные информационные системы, программы презентационной графики, браузеры, редакторы электронных страниц, почтовые клиенты, редакторы растровой графики, редакторы векторной графики, настольные издательские системы, средства разработки);

- системы управления базами данных, средства управления хранилищами данных, средства управления витринами данных;

прикладные:

- информационные и вычислительные системы по отраслям применения, системы эмуляции информационных устройств и компьютерных сетей.

Каждый обучающийся во время аудиторных занятий и самостоятельной подготовки обеспечивается компьютеризированным рабочим местом с выходом в Интернет.

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

5.4. Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся

Качество подготовки по ООП обеспечивают реализующие данную программу структурные подразделения (кафедры, институты). Деятельность по обеспечению качества подготовки организуют Центр оценки качества образования, Дирекция развития образовательных программ Университета.

С целью контроля и совершенствования качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся в Университете проводятся:

- внешние процедуры оценки качества образования (государственная аккредитация и профессионально-общественная аккредитация образовательных программ). Проведение процедур внешней оценки качества ООП осуществляется в соответствии с ежегодно утверждаемым проректором по учебной работе планом-графиком.

- внутренние процедуры оценки качества образования (самообследование, внутренний аудит, административные проверки).

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе (далее – внутренняя оценка качества) проводится Университетом с целью обеспечения выполнения требований ФГОС ВО, и требований действующего законодательства в области высшего образования, исключения возможных рисков и угроз при реализации программы и достижения запланированных показателей (индикаторов).

Функционирование системы внутренней оценки качества в Университете регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Регламент контроля результативности учебного процесса;

- Положение о внутренней системе оценки качества образования;

- Регламент оценки качества образования в федеральном государственной автономном образовательном учреждении высшего образования «Севастопольский государственный университет»;

- Регламент наполнения и использования банка информационно-аналитических материалов по показателям мониторинга качества образования;

– Регламент проведения самооценки образовательных программ (включая оценку качества по специальным критериям)

Контроль качества и анализ результатов освоения образовательных программ, реализуемых в Университете, осуществляется посредством анализа результатов текущего контроля успеваемости обучающихся, промежуточной аттестации обучающихся и государственной итоговой аттестации выпускников.

Показатели качества результатов освоения обучающимися образовательных программ, реализуемых в Университете:

- количество обучающихся, не допущенных к экзаменационной сессии, сдаче государственного экзамена, защите ВКР;
- успеваемость обучающихся по результатам промежуточной аттестации, государственного экзамена, защиты ВКР;
- качественный показатель успеваемости обучающихся по результатам промежуточной аттестации, государственного экзамена, защиты ВКР;
- количество обучающихся, имеющих академические задолженности;
- количество ВКР, рекомендованных к опубликованию, внедрению, внедренных.

Участниками внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе являются:

- обучающиеся;
- педагогические работники Университета;
- работодатели, их объединения и уполномоченные органы;
- профессиональные сообщества;
- федеральные государственные органы, органы государственной власти субъектов Российской Федерации;
- органы местного самоуправления;
- представители общественных организаций;
- представители студенческих общественных организаций.

Индикаторами при проведении внутренней оценки качества являются:

1. Результаты успеваемости.
 - 1.1. Абсолютный показатель успеваемости (%).
 - 1.2. Показатель качества успеваемости. (не менее 60%)
2. Результаты освоения ПК (освоены/не освоены).
3. Наличие портфолио (электронное) с результатами обучения (да/нет).
4. Выполнение учебного плана и допуск к итоговым испытаниям (%).
5. Результаты ГИА:
 - 5.1. Абсолютный показатель подготовки (%)
 - 5.2. Показатель качества (не ниже 60%).

Внутренняя независимая оценка качества подготовки обучающихся Университета осуществляется в следующих формах:

- текущего контроля обучающихся по дисциплинам (модулям);
- промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям);
- промежуточной аттестации обучающихся по итогам прохождения практик;
- промежуточной аттестации обучающихся по итогам выполнения курсовых работ и проектов, а также участия в проектной деятельности;
- проведения входного контроля уровня подготовленности обучающихся в начале изучения дисциплины (модуля);
- мероприятий по контролю наличия у обучающихся сформированных компетенций по ранее изученным дисциплинам (модулям);
- анализа портфолио учебных и внеучебных достижений обучающихся;
- проведения олимпиад и других конкурсных мероприятий по отдельным дисциплинам (модулям);

- проведения анализа результатов защиты ВКР бакалавра.

Для анализа информации о прохождении процедур внутреннего контроля качества подготовки обучающихся формируются комиссии, в состав которых входят: директор института или его заместитель; преподаватели смежных кафедр; работники подразделений университета, осуществляющих управление качеством образовательной деятельности; представители работодателей; представители общественных организаций; представители студенческих общественных организаций.

6. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

Локальные нормативные акты Университета, регламентирующие организацию и осуществление образовательной деятельности:

- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Правила приема в федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- Порядок перевода и восстановления обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Севастопольский государственный университет»;
- Положение о порядке отчисления;
- Порядок оформления, заполнения, выдачи и учета справок об обучении или периоде обучения;
- Положение о порядке разработки и утверждения основной образовательной программы;
- Положение о порядке организации освоения факультативных и элективных дисциплин по программам высшего образования;
- Положение об освоении основной образовательной программы по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению;
- Положение о хранении информации о результатах освоения обучающимися образовательных программ на бумажных и электронных носителях.
- Положение о порядке зачёта результатов освоения дисциплин (модулей), практик и периодов обучения по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Положение о реализации образовательных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну;
- Положение о государственной итоговой аттестации;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования;
- Положение о контактной работе обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования, с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательных программ на иных условиях;
- Положение об экстернах;
- Положение о порядке проведения занятий по физической культуре и спорту при очно-заочной и заочной формах обучения, при сочетании различных форм обучения, в том

числе, с применением дистанционных технологий и электронного обучения, а также при освоении образовательной программы инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья;

- Положение об электронном обучении и дистанционных образовательных технологиях;
- Положение об электронной информационно-образовательной среде;
- Положение об организации НИР обучающихся и др.

7. Рабочая программа воспитания

Цель рабочей программы воспитания – личностное развитие обучающихся и их социализация, проявляющиеся в активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданском самоопределении, профессиональном становлении и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности.

Задачи:

- воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливой молодежи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- формирование культуры и этики профессионального общения;
- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- повышение уровня культуры безопасного поведения;
- развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческих способностей.

Календарный план воспитательной работы представлен в приложении к рабочей программе воспитания

8. Особенности реализации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Университет предоставляет обучающимся с инвалидностью и лицам с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц, (далее – адаптированная образовательная программа, АОП).

Разработка и реализация АОП для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ ориентирована на решение следующих задач:

- минимизация и устранение влияния ограничений здоровья при формировании необходимых компетенций обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ, обучающихся по программе бакалавриата;
- индивидуальная коррекция учебных и коммуникативных умений, способствующая освоению образовательной программы, социальной и профессиональной адаптации обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ;

- создание в Университете специальных условий для получения образования, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с инвалидностью и лицами с ОВЗ;

- формирование в Университете толерантной социокультурной среды.

Отличительной особенностью АОП являются программы сопровождения, минимизирующие выраженные ограничения обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ в сфере обучения и в трудовой деятельности.

При поступлении на обучение по образовательной программе, обучающийся с инвалидностью (лицо с ОВЗ) должен предъявить заключение психолого-медико-педагогической комиссии с рекомендацией об обучении по АОП, содержащее информацию о необходимых специальных условиях обучения, обучающийся с инвалидностью также должен предъявить индивидуальную программу реабилитации или абилитации инвалида (ребенка-инвалида) с указанием о необходимости обучения по АОП, содержащую информацию о необходимых специальных условиях обучения, а также сведения относительно рекомендованных условий и видов труда.

Обучающиеся с инвалидностью и лица с ОВЗ имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала, выполнения промежуточных и итоговых форм контроля знаний, поэтому они обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Библиотечный фонд помимо учебной литературы, включает официальные, справочно-библиографические и периодические издания, с обеспеченным к ним доступом инвалидов и лиц с ОВЗ.

АОП обеспечена учебно-методической документацией в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности. Доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося с инвалидностью и лица с ОВЗ обеспечен предоставлением ему не менее чем одного учебного, методического печатного и (или) электронного издания по каждой дисциплине, в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья (включая электронные базы периодических изданий).

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ в Университете, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся с инвалидностью и лица с ОВЗ обеспечены доступом к сети Интернет.

Дисциплины по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном Университетом. Для обучающихся с инвалидностью ~~инвалидов~~ и лиц с ОВЗ Университет устанавливает особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья. Порядок освоения данной дисциплины для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ установлен на основании соблюдения принципов здоровьесбережения и в соответствии с Положением о порядке проведения занятий по физической культуре и спорту при очно-заочной и заочной формах обучения, при сочетании различных форм обучения, в том числе, с применением дистанционных технологий и электронного обучения, а также при освоении образовательной программы инвалидами и лицами с ОВЗ.

Преподаватели Университета имеют соответствующую подготовку для занятий с обучающимися с инвалидностью и лицами с ОВЗ физической культурой и спортом в специализированных группах студентов. Группы для занятий физической культурой и спортом формируются в зависимости от видов нарушений здоровья.

При определении мест прохождения практики обучающимися с инвалидностью и лицами с ОВЗ Университет учитывает рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида, относительно условий и видов труда.

При выборе мест прохождения практик для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ учтены требования их доступности. Формы проведения практики обучающихся с

инвалидностью и лиц с ОВЗ могут быть установлены по заявлению обучающихся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачетов и (или) экзаменов. Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.):

Для лиц с ОВЗ по зрению:

1) для слепых:

– задания для выполнения оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

– письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

– при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

2) для слабовидящих:

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

– для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

– задания для выполнения, а также инструкция по порядку проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

Для лиц с ОВЗ по слуху:

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– предоставляются услуги сурдопереводчика (по заявлению);

Для обучающихся с комбинированной нозологией:

– для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих промежуточная аттестация, проводимая в устной форме, проводится в письменной форме;

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту(сопровождающему);

– промежуточная аттестация, проводимая в письменной форме, проводится в устной форме.

При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете/экзамене, но не более чем на 1,5 часа при проведении аттестации в письменной форме или в форме тестирования и не более чем на 0,3 часа при проведении аттестации в устной форме.

Процедура проведения государственной итоговой аттестации, в том числе защиты выпускной квалификационной работы, для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ предусматривает предоставление необходимых технических средств и при необходимости оказание технической помощи, с учетом особенностей ее проведения для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ.

Государственная итоговая аттестация для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ может проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обучающийся с инвалидностью или лицо с ОВЗ не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. В заявлении обучающийся обязательно указывает на необходимость или отсутствие необходимости присутствия ассистента на государственной итоговой аттестации.

Для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ возможны следующие дополнительные формы материально-технического и информационного обеспечения процедуры государственной итоговой аттестации и защиты выпускной квалификационной работы:

Для обучающихся с нарушением зрения:

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;
- при необходимости предоставляется увеличивающее устройство, возможно также использование собственных увеличивающих устройств.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- наличие альтернативных форм передачи учебного материала: комплекты электронных и распечатанных репрезентативных материалов, аудио- и видеоматериалы.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления, обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

Педагогические кадры, участвующие в реализации АОП, ознакомлены с психолого-физическими особенностями обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ и учитывают их при организации образовательного процесса, владеют педагогическими технологиями инклюзивного обучения и методами их использования в работе с инклюзивными группами обучающихся. К реализации адаптированной образовательной программы могут быть привлечены кураторы, психологи (педагоги-психологи, специальные психологи), социальные педагоги (социальные работники), специалисты по специальным техническим и программным средствам обучения, а также, при необходимости, сурдопедагоги, сурдопереводчики, тифлопедагоги.

Все локальные нормативные акты Университета по вопросам организации образовательного процесса, в том числе проведения государственной итоговой аттестации, доводятся до сведения обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ в доступной для них форме.

Материально-техническое обеспечение реализации АОП отвечает общим требованиям, определенным в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по специальности и особым образовательным потребностям каждой категории обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ.

Индикаторы достижения компетенций

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Содержание индикаторов в соответствии с уровнем освоения
Профессиональная (Профстандарты) производственно-технологическая	ПК-1. Способен настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы, выполнять технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем	ПК-1.1. Знает принципы построения информационных систем и их эксплуатационные параметры; принципы организации структуры средств систем мультимедиа и компьютерной графики и их применение в геоинформационном картографировании; принципы организации баз цифровых данных разного тематического содержания и пространственного охвата, способы формирования баз данных и баз знаний, экспертных систем. ПК-1.2. Умеет проводить анализ работы программных модулей типовых процедур, используемых в ИС; выполнять установку и администрирование специализированного программного обеспечения геоинформационных систем ПК-1.3. Владеет навыками настройки и отладки типового программного обеспечения ИС; мониторинга состояния и использования электронного сервиса; технического и информационного обеспечения эксплуатации геоинформационных систем и их картографических подсистем.	ПК-1.1-П. Знает принципы построения информационных систем и их эксплуатационные параметры; принципы организации структуры средств систем мультимедиа и компьютерной графики и их применение в геоинформационном картографировании; принципы организации баз цифровых данных разного тематического содержания и пространственного охвата, способы формирования баз данных и баз знаний, экспертных систем. ПК-1.2-П. Умеет проводить анализ работы программных модулей типовых процедур, используемых в ИС; выполнять установку и администрирование специализированного программного обеспечения геоинформационных систем ПК-1.3-П. Владеет навыками настройки и отладки типового программного обеспечения ИС; мониторинга состояния и использования электронного сервиса; технического и информационного обеспечения эксплуатации геоинформационных систем и их картографических подсистем.

Профессиональная (инструментальная)	DL-1. Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	DL-1.1 Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей. DL-1.2 Способен реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии DL-1.3 Способен применять современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения. DL-1.4 Способен разрабатывать и оптимизировать специализированные архитектуры для работы с изображениями и последовательностями, учитывая их уникальные свойства. DL-1.5 Способен разрабатывать, адаптировать и внедрять генеративные нейронные сети для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей DL-1.6 Способен разрабатывать, оптимизировать и применять автоэнкодеры (AE) и вариационные автоэнкодеры (VAE) для решения задач снижения размерности, генерации данных и обнаружения аномалий, включая создание архитектур, обучение моделей и их внедрение в продуктивную среду DL-1.7 Способен разрабатывать, обучать и внедрять графовые нейронные сети (GNN) для решения задач анализа графовых данных, включая создание архитектур, обработку графов различных типов и промышленное развертывание моделей DL-1.8 Способен разрабатывать,	DL-1.1-П. Задаёт скорость обучения в зависимости от задачи и набора данных; выбирает функцию потерь в зависимости от задачи и набора данных; способен применять регуляризацию и прореживание; выбирает размер пакета для стохастического градиентного спуска; понимает принцип градиентного спуска DL-1.2-П. Способен разрабатывать и/или применять самоорганизующиеся карты Кохонена. Способен разрабатывать RBF-сети (сети регуляризации, обобщенные RBF-сети) DL-1.3-П. Применяет принцип построения вычислительного блока Google Inception. Применяет принцип работы блока остатка в ResNet. Разрабатывает решения с применением backbone сетей. Знает отличия и способен применять нейронные сети для отслеживания объектов (семейство R-CNN, YOLO) DL-1.4-П. Применяет принцип работы обратного распространения ошибки на слоях свертки и слоях пулинга; разрабатывает собственные архитектуры сверточных нейронных сетей; разрабатывает решения на основе сложных конфигураций сверточных нейронных сетей (EfficientNet, RetinaNet); понимает принцип работы блока единичной задержки в рекуррентных нейронных сетях. DL-1.5-П. Модифицирует архитектуры под специфические требования. Разрабатывает комплексные пайплайны обучения. Применяет продвинутые техники (transfer learning, few-shot generation) DL-1.6-П. Применяет различные автокодировщики для решения задач. Настраивает сложные архитектуры (глубокие AE, условные VAE). Оптимизирует функции потерь, такие как комбинация MSE + KL-дивергенции. Работает с разными типами данных (изображения, временные ряды, графы). DL-1.7-П. Умеет модифицировать популярные архитектуры графовых нейронных сетей (GCN, GraphSAGE, GIN); применяет графовые сети внимания (GAT). Адаптирует архитектуры под специфические типы графов (гетерогенные, динамические). Разрабатывает кастомные механизмы агрегации.
--	---	--	--

		адаптировать и внедрять трансформерные архитектуры для решения задач обработки последовательностей, включая создание новых моделей, оптимизацию обучения и промышленное развертывание DL-1.9 Способен проектировать, разрабатывать и внедрять мультимодальные и мультизадачные модели глубокого обучения, эффективно комбинируя различные типы данных. DL-1.10 Способен применять, адаптировать и разрабатывать методы сжатия нейронных сетей для оптимизации производительности моделей, включая квантование, прунинг, дистилляцию и другие техники, с учетом требований к качеству и вычислительной эффективности. DL-1.11 Способен применять, адаптировать и разрабатывать методы дообучения нейронных сетей для эффективной адаптации моделей к новым задачам и доменам.	Оптимизирует обучение для больших графов (subgraph sampling). DL-1.8-Б. Понимает принципы работы трансформеров (self-attention, positional encoding). Умеет применять готовые модели (BERT, GPT, ViT) через Hugging Face/PyTorch. Настраивает базовые параметры обучения (learning rate, batch size) DL-1.9-Б. Понимает принципы мультимодального обучения (early/late fusion, cross-modal attention). Работает с готовыми мультимодальными моделями (CLIP, Flamingo, BEiT-3). Умеет подготавливать и согласовывать разнородные данные (текст+изображения) DL-1.10-Б. Понимает основные методы сжатия: квантование, прунинг, дистилляция. Умеет применять готовые решения (TensorRT, PyTorch Quantization). Проводит базовую оценку качества после сжатия (accuracy, latency). Умеет квантовать модели до 8-bit. DL-1.11-П. Владеет продвинутыми техниками (adapter layers, LoRA, prefix-tuning). Комбинирует различные стратегии адаптации. Работает с малыми датасетами (few-shot learning).
Профессиональная (инструментальная)	DL-2. Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей	DL-2.1 Применяет известные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей для решения прикладной задачи (генерация текста, генерация изображений по тексту, синтез речи и т.д.), при необходимости проводя дообучение на наборах данных. DL-2.2 Имплементирует известные архитектуры генеративных сетей, реализует пайплайны их обучения на датасетах и вывод генеративных моделей в продуктивную среду	DL-2.1-Б Умеет использовать популярные генеративные модели (GPT, Stable Diffusion, VQ-VAE) через API или готовые реализации. Запускает инференс на стандартных задачах (генерация текста по промпту, создание изображений). Работает с базовыми параметрами генерации (temperature, top-k sampling). Подготавливает данные для дообучения (токенизация текста, нормализация изображений). Форматирует данные под требования модели (например, промпты для тексто-изображение моделей). DL-2.2-Б Умеет запускать инференс на готовых генеративных моделях (Stable Diffusion, GPT). Проводит базовый fine-tuning предобученных моделей по готовым рецептам. Использует стандартные пайплайны обучения из библиотек (Hugging Face, Diffusers). Подготавливает данные для дообучения (нормализация изображений, токенизация текста). Применяет базовые техники

			аугментации данных. Создает простые REST API для инференса (Flask/FastAPI).
Профессиональная (инструментальная)	DL-3. Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения	DL-3.1 Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных. DL-3.2 Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с компьютерным зрением (системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям и т.д.)	DL-3.1-П Сравнивает разные предобученные модели под конкретную задачу. Проводит transfer learning на своих данных. Оптимизирует гиперпараметры для улучшения качества. Создает сложные пайплайны аугментации (albumentations). Умеет работать с видео: извлечение кадров, обработка временных последовательностей путём применения CNN+RNN, 3D CNN. DL-3.2-Б Понимает принципы представления изображений и кодирования цвета; применяет фильтрацию изображений, включая частотную; Владеет аппаратом математической морфологии; Понимает базовые задачи анализа изображений - классификация, детекция, сегментация. Применяет известные архитектуры нейронных сетей (CNN) в решении простых задач распознавания изображений
Профессиональная (инструментальная)	PL-1. Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ	PL-1.1 Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений PL-1.2 Осуществляет выбор инструментов разработки на языке Python, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями PL-1.3 Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности	PL-1.1-П Владеет основными библиотеками для выполнения большинства рутинных задач в крупных проектах: ввод-вывод, серверное программирование (FastAPI, Flask, Django REST Framework), применение многопоточности (модуль threading). Самостоятельно участвует в разработке серверных приложений и их поддержке PL-1.2-П Оптимизирует код с использованием библиотек для научных вычислений Знает и применяет библиотеки машинного обучения, в том числе глубокого обучения, такие как scikit-learn, PyTorch и TensorFlow PL-1.3-П Способен применять основные функции фреймворка PySpark, может самостоятельно построить процесс обработки больших данных с использованием Airflow
Профессиональная (инструментальная)	PL-2. Способен применять JVM-совместимые языки программирования для решения задач в области ИИ	PL-2.0.1 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение PL-2.1 Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разного уровня сложности и для широкого круга конечных пользователей с использованием JVM-совместимых языков программирования,	PL-2.0.1-П Знает типовые информационные технологии и средства их реализации. Умеет осуществлять анализ и обоснованный выбор алгоритмов, а также их модификацию при решении прикладных задач; организовывать и осуществлять процессы реализации и тестирования программных средств.

		тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений PL-2.2 Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности.	Владеет навыками программирования типовых задач поиска, хранения, обработки и выдачи информации. PL-2.1-П Понимает модель памяти Java и способен поддерживать приложения с высоким параллелизмом и конкуренцией. Понимает алгоритмы сборки мусора и способен оптимизировать сборку мусора PL-2.2-П Эффективно применяет фреймворки для пакетной обработки данных (Spark, Mapreduce) и адаптирует алгоритмы для вычислений на малых объемах данных под большие данные. Владеет инструментами организации потоковых вычислений (Kafka, Flink) и интеграции с аналитическими БД (ClickHouse, Greenplum)
Профессиональная (инструментальная)	PL-3. Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ	PL-3.1 Осуществляет выбор инструментов разработки на языке C/C++, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями	PL-3.1-Б Знает основы синтаксиса языка. Знает общие принципы параллельных вычислений и понимает проблемы, возникающие при распараллеливании алгоритмов. Проводит распараллеливание простого алгоритма с применением OpenMP, стандартных библиотек C/C++ или др.
Профессиональная (инструментальная)	MF-1. Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ	MF-1.1 Применяет аппарат теории вероятностей, матстатистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта. MF-1.2 Применяет аппарат теории вероятностей для исследования методов и моделей машинного обучения.	MF-1.1-П Применяет методы теории вероятностей, статистики и теории информации для решения задач анализа данных, оценки параметров моделей и анализа статистических зависимостей в задачах ИИ. MF-1.2-П Применяет теоретические основы графических вероятностных моделей и знает их основные виды, формализует связь между вероятностными моделями и генеративными моделями машинного обучения, обучает и применяет многомерные графовые вероятностные модели на практике.
Профессиональная (инструментальная)	MF-2. Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных	MF-2.1 Использует теорему Байеса и её следствия, понимает отличия байесовской статистики от частотного подхода. MF-2.2 Применяет байесовские методы оценивания и байесовские интервалы для решения задач статистики и построения моделей.	MF-2.1-П Использует теорему Байеса для решения простых задач и объясняет, как байесовский подход применяется для оценки вероятностей и анализов. MF-2.2-П Успешно применяет байесовские методы для решения задач в контексте машинного обучения и анализа данных, включая более сложные статистические задачи.

	систем ИИ.		
Профессиональная (инструментальная)	МФ-3. Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта.	МФ-3.1 Применяет методы оптимизации, для разработки и исследования обучающих алгоритмов.	МФ-3.1-Б Применяет типовые градиентные алгоритмы для решения типовых задач оптимизации и обучения, понимает основные теоретические аспекты градиентных алгоритмов, их классификацию и области применения.
Профессиональная (инструментальная)	МФ-4. Способен применять статистические методы для анализа данных, валидации моделей машинного обучения и проведения экспериментов в области ИИ.	МФ-4.1 Применяет статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных.	МФ-4.1-П Применяет и выбирает методы статистического машинного обучения, учитывая особенности данных и задачи, а также объясняет различия между подходами.
Профессиональная (инструментальная)	BD-1. Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	BD-1.0.1 Способен выполнять технологические операции по сбору, систематизации и анализу запросов BD-1.1 Обосновывает способы и варианты применения методов предварительного анализа данных в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи BD-1.2 Применяет методы анализа данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ	BD-1.0.1-П Знает архитектуру, устройство и функционирование современных геоинформационных систем; системы сбора и представления геопространственных данных и методы геопространственного анализа. Умеет работать с разноуровневыми геоинформационными системами Владеет навыками обработки, систематизации и анализа текстовой и графической информации, содержащейся в поступающих информационных запросах с использованием современных программных средств BD-1.1-П Проводит одномерный и многомерный анализ признаков, в том числе с использованием средств визуализации. BD-1.2-Э Применяет комплексный подход к очистке

			данных. Применяет методы генерации синтетических данных.
Профессиональная (инструментальная)	BD-2. Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	BD-2.1 Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения BD-2.2 Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность BD-2.3 Применяет инструменты и практики непрерывной интеграции данных (DataOps)	BD-2.1-П Ставит задачу разметки и оценивает качество работы разметчиков BD-2.2-П Подбирает инструментарий разметки под условия задачи; организует краудсорсинг разметки BD-2.3-П Участвует в процессе непрерывной интеграции данных (DataOps)
Профессиональная (инструментальная)	BD-3. Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения	BD-3.0.1 Способен осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач BD-3.1 Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество	BD-3.0.1-П Знает способы поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач. Умеет осуществлять ведение базы данных. Владеет навыками решения прикладных задач. BD-3.1-П Пишет аналитические запросы к данным и анализирует план запроса. Умеет создавать представления, хранимые процедуры, функции и триггеры
Профессиональная (инструментальная)	BD-4 Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных	BD-4.1 Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями BD-4.2 Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных	BD-4.1-П Способен организовывать распределенное хранилище и параллельную обработку на базе современных технологий (Hadoop, Spark) больших данных BD-4.2-П Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных
Профессиональная (инструментальная)	ML-2. Способен применять фундаментальные	ML-2.1 Различает основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения ML-2.2 Применяет методы предварительной	ML-2.1-П Выбирает и обосновывает методы решения задач машинного обучения с учётом характеристик данных и бизнес-контекста, настраивает базовые модели и проводит их оценку

	принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками	обработки данных и работы с признаками ML-2.3 Решает проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей	ML-2.2-Б Проводит разведочный анализ данных, умеет работать с пропущенными значениями и выбросами ML-2.3-П Применяет различные типы кросс-валидации Оценивает качество моделей с учетом bias-variance trade-off
Профессиональная (инструментальная)	ML-3. Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения	ML-3.1 Обосновывает способы и варианты применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи. ML-3.2 Эффективно применяет классические методы и модели машинного обучения для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ ML-3.3 Оценивает результативность применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами	ML-3.1-П Обосновывает выбор конкретных алгоритмов и их параметров в зависимости от задачи и данных ML-3.2-П Применяет методы байесовской классификации и ансамблевых методов МО (бэггинг, бустинг, стэкинг моделей), а также производных от них (случайные леса, градиентный бустинг на деревьях). Применяет классические методы МО для временных рядов (ARIMA, экспоненциальное сглаживание, линейная регрессия с лагами) ML-3.3-П Учитывает основные ограничения классического МО и области применения. Разрабатывает рекомендации по использованию или отказу от классических моделей в пользу более сложных методов (ensemble, deep learning) на основе обоснованного анализа
Профессиональная (инструментальная)	ML-4. Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей	ML-4.1 Применяет алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач ML-4.2 Выявляет аномалии и применяет методы поиска ассоциативных правил	ML-4.1-П Владеет инструментами очистки данных и предварительной подготовки данных методами понижения размерности и визуализации для анализа данных. ML-4.2-П Настраивает и применяет алгоритмы обнаружения аномалий (статистические методы isolation forest one-class SVM) и ассоциативного анализа (Apriori, FP-Growth) с учётом структуры и особенностей реальных данных
Профессиональная (инструментальная)	ML-7. Способен применять автоматическое машинное обучение	ML-7.1 Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов автоматического машинного обучения в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи ML-7.2 Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного	ML-7.1-П Анализирует специфику задачи с учётом современных трендов (например, использование AutoML для обработки больших данных, интеграция с MLOps), выбирает подходящие AutoML-инструменты ML-7.2-Б Применяет базовые методы подготовки данных и проверки гипотез в AutoML-процессах, использует стандартные техники борьбы с переобучением и базовую валидацию

		обучения для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ	
Профессиональная (инструментальная)	ЛС-2. Способен проводить эксперименты на данных, формулировать гипотезы исследования, строить (обучать, дообучать) модели машинного обучения с оценкой их качества и анализом ошибок, обеспечивать воспроизводимость и масштабируемость исследований на данных	ЛС-2.1 Проводит эксперименты с моделями ИИ, оценивает их качество (точность, производительность) ЛС-2.2 Проводит эксперименты на данных и визуализирует результаты с применением технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов машинного обучения	ЛС-2.1-П Владеет инструментами автоматизации проведения экспериментов в области ИИ ЛС-2.2-П Оценивает качество данных с точки зрения применимости моделей ИИ
Профессиональная (инструментальная)	LLM-1. Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	LLM-1.1 Знает архитектуры генеративных моделей LLM-1.2 Оценивает производительность генеративных моделей	LLM-1.1-П Сравнивает архитектуры и выбирает подходящую под задачу LLM-1.2-Б Использует базовые метрики качества генерации
Опережающая профессиональная	ФС-1. Способен проводить фронтирные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	ФС-1.1 Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения ФС-1.2 Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей ФС-1.3 Развивает методы ускорения обучения	ФС-1.1-Б Знает основной математический аппарат для теоретического обоснования свойств моделей глубокого обучения. Использует способы эффективного обучения при заданных условиях для часто встречающихся задач. ФС-1.2-Б Знает основные соответствия в триаде: архитектура-данные-задача, способен по описанию данных и задачи подобрать архитектуру-бейзлайн. Активно пользуется алгоритмами автоматизации подбора архитектур. ФС-1.3-Б Знает основные понятия вычислительной математики, приводящие к задачам сжатия нейронных

			сетей и ускорения инференса. Может использовать основные инструменты для оптимизации вычислений из готовых библиотек.
Опережающая профессиональная	ФС-3. Способен проводить фронтирные исследования в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем	ФС-3.1 Разрабатывает алгоритмы обучения с подкреплением ФС-3.2 Исследует и создает агентные системы ФС-3.3 Исследует и создает мультиагентные системы	ФС-3.1-Б Понимает базовые принципы интеграции генеративных моделей (GAN, VAE, Diffusion) в RL-архитектуры. Умеет применять готовые решения (World Models, PlaNet) для моделирования среды и генерации синтетических данных. Знает основные подходы к использованию генеративных моделей для augmentation данных и планирования траекторий. ФС-3.2-Б Применяет стандартные алгоритмы RL и эволюционные методы для обучения агентов в простых средах. Использует готовые фреймворки (OpenAI Gym, Stable Baselines) для быстрого прототипирования. Анализирует базовые метрики эффективности исследования среды. Реализует специализированные агенты под конкретные модальности (текст, изображение, действие) с использованием готовых фреймворков. Интегрирует предобученные мультимодальные модели (Flamingo, GATO) в pipeline принятия решений. Применяет стандартные техники трансферного обучения для адаптации к новым задачам. ФС-3.3-Б Применяет ключевые концепции агентных систем, включая: рассуждения (ризонинг) в языковых моделях, понятие ИИ агента, агент на основе LLM, воплощенные и невоплощенные агенты, агенты, использующие сторонние приложения, роли агента Владеет базовыми принципами организации мультиагентных систем. Умеет применять стандартные протоколы взаимодействия (FIPA, Contract Net). Использует готовые фреймворки (MASON, JADE, OpenAI Multi-Agent) для создания простых агентов. Понимает основы координации и кооперации в мультиагентной среде. Понимает принципы иерархических мультиагентных систем. Умеет создавать простых агентов с помощью фреймворков. Знает основные методы отбора и оценки агентов (фитнес-функции, метрики эффективности) Понимает базовые принципы взаимодействия агентов

			(кооперация, координация, конкуренция). Умеет реализовывать простые сценарии взаимодействия в стандартных фреймворках. Знает основные алгоритмы группового принятия решений.
Профессиональная универсальная	SS1. Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов	SS1.1 Определяет ценностные предпосылки, когнитивные искажения, культурно-обусловленные предвзятости в данных, алгоритмах, постановке задач для ИИ	SS1.1-П Самостоятельно анализирует обучающую выборку на предмет репрезентативности, возможных искажений, скрытых предвзятостей. Соотносит технические характеристики модели с потенциальными рисками её применения (например, низкая устойчивость к шуму — риск в медицинской диагностике).
Профессиональная универсальная	SS2. Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ	SS2.0.1 Способен проектировать ИС по видам обеспечения SS2.0.2 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область SS2.0.3 Способен осуществлять и обосновывать выбор современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности SS2.1 Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы. SS2.2 Учитывает профессиональные и ролевые особенности коллег при совместной разработке технических решений и представлении результатов	SS2.0.1-П Знает существующие методы построения моделей социально-экономических и организационно-технических систем, а также теорию и средства проектирования структур данных и информационных процессов для проектирования ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения. Умеет решать задачи проектирования с использованием современных методологий и информационных технологий Владеет навыками применения современных инструментальных средств, при разработке моделей и проектировании информационных процессов для разработки ИС. SS2.0.2-П Знает теоретические основы моделирования информационных процессов и систем Умеет создавать модели различного типа и реализовать их программным способом Имеет навыки применения современных инструментальных средств моделирования SS2.0.3 -П Знает методы и подходы разработки архитектуры ИС Умеет проводить анализ программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов

			Владеет навыками проведения анализа программно-технических средств и информационных ресурсов SS2.1-П Активно участвует в обсуждении постановки задач с учётом требований заказчика и особенностей данных, формулирует предложения по задачам и распределению ролей. Вносит предложения по отбору релевантных метрик по проекту. Согласовывает цели проекта с возможностями проектируемой ИИ-системы и ограничениями имеющейся инфраструктуры. Принимает участие в приоритизации задач и распределении ответственности. SS2.2-П Совместно с командой определяет, как представить ключевые компоненты ИИ-решения (например, pipeline, выбор моделей, оценка качества). Учитывает уровень подготовленности аудитории (например, заказчик, который не разбирается в ИИ-технологиях). Координирует связность выступления с другими участниками.
Профессиональная универсальная	SS3. Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта	SS3.1 Определяет релевантность применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области	SS3.1-П Оценивает целесообразность и ограничения применения ИИ для различных задач с учётом технических, социальных и правовых условий; сравнивает подходы из разных областей и адаптирует методы к новому контексту.