

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хохлова Елена Васильевна

Должность: Первый проректор-проректор по учебной работе

Дата подписания: 14.10.2025 14:27:48

Уникальный программный ключ:

ffa7ebcbdf3ee64e1472e2c06ed7dc0d539cecd



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДАЮ:



Первый проректор- проректор по
учебной работе

Е.В. Хохлова

2025 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Большие данные и машинное обучение»

направленность (профиль) программы

Уровень бакалавриата

ФГОС ВО 3++

Квалификация бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2025

Москва 2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ОПОП ВО

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления


подпись

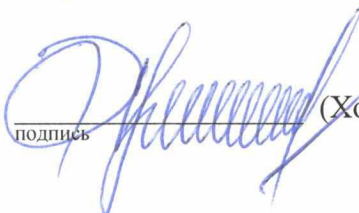
(Захарова С.А.)

Начальник отдела лицензирования
и аккредитации УМУ


подпись

(Абрашкина Е.Д.)

Директор института экономики и управления АПК


подпись

(Хоружий Л.И.)

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОДОБРЕНА:

Учёным советом Института экономики и управления АПК,
протокол № 1 от 28 августа 2025 г.

Учёный секретарь совета


подпись

(Мамедов А.Г.)

Учебно-методической комиссией института,
протокол № 1 от 28 августа 2025 г.

Председатель УМК


подпись

(Гупалова Т.Н.)

РАЗРАБОТАНА:

Руководитель ОПОП


подпись

(Греченев А.В.)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
1.1 Понятие основной профессиональной образовательной программы высшего образования.....	5
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП бакалавриата по направлению подготовки	5
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	6
2.1 Общая характеристика ОПОП ВО	6
2.1.1 Цель и задачи ОПОП ВО.....	6
2.1.2 Направленность ОПОП ВО.....	7
2.1.3 Сроки освоения ОПОП ВО	7
2.1.4 Квалификация, присваиваемая выпускнику	7
2.1.6 Трудоёмкость ОПОП ВО.....	8
2.1.7 Структура ОПОП ВО	8
2.2 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО	9
2.3 Основные пользователи ОПОП ВО и стратегические партнеры образовательной программы (работодатели).....	10
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	12
3.1 Область профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускника.....	12
3.2 Тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускника	13
3.3 Объекты профессиональной деятельности выпускника	45
3.4 Описание трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом (карта профессиональной деятельности).....	45
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА.....	47
5. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ВО	48
5.1 Календарный учебный график.....	124
5.2 Учебный план	124
5.3 Рабочие программы учебных дисциплин (модулей).....	125
5.4 Программы практик	126
5.5 Программа итоговой (государственной итоговой) аттестации	127
5.6 Оценочные материалы по дисциплинам (модулям), практикам, итоговой (государственной итоговой) аттестации.....	127
5.7 Методические материалы по дисциплинам (модулям), практикам, итоговой (государственной итоговой) аттестации.....	128
5.8 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы 128	
6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА	131
6.1 Кадровое обеспечение	131
6.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	132
6.3 Материально-техническое обеспечение ОПОП ВО	135

7.	ХАРАКТЕРИСТИКА СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ВУЗА	136
8.	ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	138
9.	РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ	140

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Понятие основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее – ОПОП ВО) (бакалавриата) реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российским государственным аграрным университетом – МСХА имени К.А. Тимирязева» (далее – Университет) по 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Большие данные и машинное обучение» представляет собой систему документов, разработанную и утверждённую университетом с учётом требований рынка труда и соответствующую современному уровню развития науки, техники, технологий, экономики.

ОПОП ВО разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», компетентностно-ролевой модели в сфере искусственного интеллекта (КРМ ИИ), разработанной по заказу Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства».

ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных дисциплин (модулей), программы всех видов практик и государственной итоговой аттестации и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также, методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП бакалавриата по направлению подготовки

Нормативные документы для разработки ОПОП ВО:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ «О практической подготовке обучающихся» (от 05.08.2020 г. № 885/390);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной

итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки *09.03.02 «Информационные системы и технологии»* (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года, № 926, зарегистрированного в Минюсте РФ 12 октября 2017 года, № 48535;

- Профессиональный стандарт 06.001 «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. № 424н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 августа 2022 г., регистрационный № 69720);

- Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692);

- Устав ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева;
- Правила внутреннего распорядка Университета;
- Положения и локальные акты ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева в части, касающейся образовательной деятельности.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика ОПОП ВО

2.1.1 Цель и задачи ОПОП ВО

Основной целью ОПОП ВО бакалавриата является подготовка квалифицированных кадров для агропромышленного комплекса в области исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий интеллектуального анализа данных посредством формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки *09.03.02 «Информационные системы и технологии»*, а также формирование и развитие у студентов социально-личностных качеств (ответственности, коммуникативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, общей культуры и др.), позволяющих реализовать сформированные компетенции в профессиональной деятельности.

ОПОП ВО основана на компетентностном подходе к ожидаемым результатам обучения и ориентирована на решение следующих задач:

- формирование готовности выпускников Университета к профессиональной и социальной деятельности;
- владеть навыками исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных систем для работы с большими данными и

применением методов машинного обучения, в том числе в сфере сельского хозяйства.

Структура образовательной программы предусматривает: обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием обязательных дисциплин, позволяет обучающимся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования на следующем уровне.

2.1.2 Направленность ОПОП ВО

Направленность ОПОП ВО соответствует направлению подготовки в целом и конкретизирует содержание программы бакалавриата путем ориентации ее на: область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.

Данная ОПОП ВО реализуется по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и направленности «Большие данные и машинное обучение».

2.1.3 Сроки освоения ОПОП ВО

4 года (по очной форме обучения)

2.1.4 Квалификация, присваиваемая выпускнику

При успешном освоении ОПОП ВО выпускнику присваивается квалификация бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Выбраны следующие профессиональные роли в рамках компетентностно-ролевой модели в сфере ИИ:

- Data Analyst в ОПД «Сельское хозяйство и АПК»;
- Data Analyst в ОПД «Экономика, финансы и управление»;
- Data Engineer в ОПД «Сельское хозяйство и АПК»;
- Data Engineer в ОПД «Экономика, финансы и управление».

Портрет выпускника характеризуется уровнями готовности технологий ИИ (УГТ) 5-9: разработчик прикладных систем на основе современных технологий ИИ в области профессиональной деятельности.

Роль «Data Analyst» для программы «Большие данные и машинное обучение» заключается в умении данного специалиста на продвинутом уровне формулировать цели разрабатываемых проектов, осуществлять сбор данных из разнородных источников, их предобработку, исследовательский анализ данных (EDA), а также ML-моделирование и визуализацию результатов. Данная роль направлена на исследование и анализ данных предметной области с последующей подготовкой аналитического отчета виде презентации, дашборда, веб-приложения по

проделанной работе с целью поиска взаимосвязей в данных, прогнозирования, классификации и кластеризации данных в области АПК, экономики, финансов и управления.

Роль «Data Engineer» в программе «Большие данные и машинное обучение» фокусируется на процессах обработки и управления данными, которые являются одними из ключевых в экосистеме современных технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. В рамках образовательной программы «Большие данные и машинное обучение» осваиваются комплексные навыки по созданию и поддержке инфраструктуры для работы с большими данными, включая проектирование систем хранения, разработку ETL-процессов, оптимизацию баз данных и обеспечение информационной безопасности. Его профессиональный инструментарий охватывает современные языки программирования, технологии работы с данными, облачные платформы, а также знания в области машинного обучения.

Выпускники образовательной программы «Большие данные и машинное обучение» через 3 года будут востребованы в IT-компаниях, финансовом секторе, АПК, где они могут развиваться как вертикально (от Junior до Middle/Senior), так и горизонтально, переходя в смежные направления, такие как MLOps или, получив дополнительное образование, например в магистратуре, AI Researcher.

2.1.5 Язык реализации ОПОП ВО

Образовательная программа реализуется на государственном языке Российской Федерации (русский).

2.1.6 Трудоёмкость ОПОП ВО

Трудоемкость освоения обучающимся ОПОП составляет 240 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки и включает все виды контактной и самостоятельной работы, практики и время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся ОПОП.

2.1.7 Структура ОПОП ВО

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»

Блок 2 «Практика»

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности; реализацию дисциплины (модуля) "История России" в объеме не менее 4 з.е., при этом объем

контактной работы обучающихся с педагогическими работниками составляет в очной форме обучения не менее 80 процентов.

Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту: в объеме не менее 2 з.е. в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»; в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения. для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Реализация дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту для обучающихся по заочной и очно-заочной формам, и для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определена положением «О порядке проведения учебных занятий по дисциплинам (модулям) по физической культуре и спорту в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

В программе бакалавриата для обучающихся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

В рамках программы бакалавриата выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 44,6 процентов общего объема программы бакалавриата (что соответствует требованиям ФГОС ВО - не менее 40 процентов).

При проведении учебных занятий Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов.

Организация предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

2.2 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО

Для освоения ОПОП ВО подготовки бакалавра абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании / высшем образовании.

Критерии приёма на образовательные программы РГАУ-МСХА (2025/26):

09.03.02 Информационные системы и технологии (профиль «Большие данные и машинное обучение»)

Абитуриенты, поступающие на программу «Информационные системы и технологии» по направлению подготовки 09.03.02, должны соответствовать следующим критериям (см. п. 16, п. 23.1, п. 24 Правил приёма РГАУ-МСХА):

– иметь результаты ЕГЭ не ниже минимальных значений, установленных Приложением № 1 к Правилам (п. 23.1):

- по профильной математике – 74 баллов,
- по информатике – 57 баллов,
- по физике – 72 баллов;
- суммарный минимальный балл ЕГЭ – 218;

– быть победителями или призёрами всероссийских и (или) международных олимпиад по информатике и программированию, что учитывается как индивидуальное достижение (п. 24);

– иметь опыт участия в хакатонах или проектных конкурсах по программированию, подтверждаемый документально и учитываемый как индивидуальное достижение (п. 24, в соответствии с ч. 9 ст. 56 ФЗ «Об образовании»);

– обладать сертификатом по дополнительной общеобразовательной программе федерального проекта «Кадры для цифровой трансформации» национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства», учитываемым в качестве индивидуального достижения (п. 24).

Абитуриенты должны быть ориентированы на изучение принципов построения и эксплуатации информационных систем, обработки и анализа данных, а также применения технологий искусственного интеллекта в цифровых решениях для агропромышленного комплекса.

Для привлечения талантливых и мотивированных абитуриентов планируется проведение системной профориентационной работы: олимпиад, чемпионатов, хакатонов, «летних школ» для одарённой молодёжи (см. п. 16 Правил об информировании).

2.3 Основные пользователи ОПОП ВО и стратегические партнеры образовательной программы (работодатели)

ОПОП ВО в обязательном порядке размещается в свободном доступе на сайте университета с целью предоставления абитуриентам, обучающимся, потенциальным работодателям и другим заинтересованным сторонам возможности ознакомления с ее содержанием, материально-техническим и информационно-библиотечным обеспечением, технологиями реализации, а также с целью реализации права обучающихся и работодателей участвовать в формировании содержания ОПОП ВО.

Основными пользователями ОПОП ВО являются:

- профессорско-преподавательские коллективы высших учебных заведений, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление ОПОП с учётом достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению и уровню подготовки;
- студенты, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению ОПОП по данному направлению подготовки;
- ректор учебного заведения и проректоры, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников;
- объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности;
- организации, обеспечивающие разработку примерных ОПОП по поручению уполномоченного федерального органа исполнительной власти;
- органы, обеспечивающие финансирование высшего образования;
- уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аттестацию, аккредитацию и контроль качества в сфере высшего профессионального образования;
- уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль над соблюдением законодательства в системе высшего образования.
- АО «Россельхозбанк» («якорный» индустриальный партнер);
- Минсельхоз России;
- АО «ЭР – Телеком Холдинг»;
- ФГБУ «Центр Агроаналитики»;
- Министерство социального развития Московской области;
- Центральное таможенное управление;
- Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Московской области;
- ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи»;
- НИИ статистики Росстата;
- ФГБНУ «Росинформагротех»;
- АО «Комбинат КМАруда»;
- ООО «Геомир Агро»;
- ООО «Фабрика 101»;
- ООО «Сателлит-М»;
- ООО «Долина солнца»;
- ПАО «Машиностроительный завод»;
- ЗАО «Микояновский мясокомбинат»;
- Группа «Черкизово»;
- Компания «Русмолко»;
- АО «Агрохолдинг Белая Дача»;
- ООО «Аврора»;
- ООО «Торговый Дом «Доминант»;
- ООО «ТК «Мираторг»;

- ГК «АгроТерра»;
- Фонд «Система», АФК «Система»;
- ООО «РМ Агро»;
- ПАО «Ростелеком»;
- ООО «МКСКОМ»;
- АНО ВО «Университет Иннополис»;
- ООО ЦИТМ «Экспонента»;
- ООО «ВостокГеосинтетикс»;
- ООО «Башкир-Агроинвест»;
- ООО «Продимекс»;
- VIA Technologies;
- ФГБУ «Агрохимическая служба России»;
- ООО «Геокомплекс».

«Якорный» индустриальный партнер АО «Россельхозбанк» участвует в:

- согласовании тем ВКР;
- разработке кейс-задач;
- разработке рабочих программ дисциплин.

Не менее 30% аудиторной нагрузки по дисциплинам, покрывающим профессиональные и опережающие компетенции, реализуется с участием ИТ-практиков от индустриальных партнеров, в т.ч. представителями «якорного» индустриального партнера АО «Россельхозбанк».

Образовательная программа предусматривает изучение кейсов и реальных задач (проектов по разработке, внедрению, развитию цифровых технологий, ИТ-разработок и др.) из практического опыта индустриальных партнеров. (не менее 1 кейса на 1 з.е. в рамках дисциплин, покрывающих профессиональные и опережающие компетенции).

Разработанные кейс-задачи представлены в рабочих программах соответствующих дисциплин. В приложении представлены примеры кейс-задач.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Область профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Большие данные и машинное обучение» включает:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем). Вид профессиональной деятельности: – 06.001 Разработка компьютерного программного обеспечения.

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники). Вид профессиональной деятельности – 40.011 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.

В соответствии с компетентностно-ролевой моделью в сфере ИИ выбраны следующие области профессиональной деятельности:

- «Сельское хозяйство и АПК»;
- «Экономика, финансы и управление».

3.2 Тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускника

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

Таблица 1

*Профессиональные компетенции выпускников, разработанные университетом и индикаторы их достижения

Задачи ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач проф. деятельности: производственно-технологический				
Разработка, внедрение и поддержка решений на основе современных технологий ИИ в производственных системах в области АПК, экономики, финансов и управления	Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики, в том числе связанным с формированием и анализом	ПККрмии-6 (MF-1. Продвинутый уровень) Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ	ПККрмии-6 (MF-1. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Применяет аппарат теории вероятностей, матстатистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта. Уровень освоения индикатора: Применяет методы теории вероятностей, статистики и теории информации для решения задач анализа данных, оценки	Компетентностно-ролевая модель в сфере искусственного интеллекта (КРМ ИИ), разработанная по заказу Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства»
Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры				

	Больших данных на основе использования методов и инструментов машинного обучения		параметров моделей и анализа статистических зависимостей в задачах ИИ	Профессиональный стандарт 06.042 «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июля 2020 года № 405н и (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 августа 2020 года, регистрационный № 59174)
		ПККрмии-6 (MF-1. Продвинутый уровень) Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ	ПККрмии-6 (MF-1. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Применяет аппарат теории вероятностей для исследования методов и моделей машинного обучения. Уровень освоения индикатора: Формулирует отличия в постановке задачи о проверке гипотезы от постановки для популярных критериев, применяет специализированные критерии	
		ПККрмии-7 (MF-2. Продвинутый уровень) Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ	ПККрмии-7 (MF-2. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Применяет байесовские модели для построения и анализа регрессии, классификации, кластеризации, улучшая устойчивость и интерпретируемость современных моделей ИИ. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает и оптимизирует байесовские модели для более сложных задач, улучшает их устойчивость и интерпретируемость, настраивает	

			гиперпараметры моделей	
		ПКкормии-8 (MF-3. Продвинутый уровень) Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта	ПКкормии-8 (MF-3. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Применяет методы оптимизации для разработки и исследования обучающих алгоритмов. Уровень освоения индикатора: Анализирует сходимость и эффективность алгоритмов, выбирает и обосновывает применение наиболее подходящих методов в зависимости от характеристик данных и модели	
		ПКкормии-10 (BD-1. Экспертный уровень) Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	ПКкормии-10 (BD-1. Экспертный уровень).1 Индикатор: Обосновывает способы и варианты применения методов предварительного анализа данных в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи. Уровень освоения индикатора: Формулирует гипотезы относительно данных, подтверждает или опровергает их	
		ПКкормии-10 (BD-1. Экспертный уровень)	ПКкормии-10 (BD-1. Экспертный уровень).2	

		Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	Индикатор: Применяет методы анализа данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ. Уровень освоения индикатора: Применяет комплексный подход к очистке данных. Применяет методы генерации синтетических данных	
		ПКкрмии-10 (BD-1. Экспертный уровень) Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	ПКкрмии-10 (BD-1. Экспертный уровень).3 Индикатор: Применяет методы понижения размерности для первичной интерпретации и визуализации многомерных данных. Уровень освоения индикатора: Владеет различными методами понижения размерности, оценивает результаты их работы и сравнивает между собой	
		ПКкрмии-10 (BD-1. Экспертный уровень) Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	ПКкрмии-10 (BD-1. Экспертный уровень).4 Индикатор: Отбирает признаки данных, значимые для исследования. Уровень освоения индикатора:	

			Владеет различными методами отбора признаков, оценивает результаты их работы и сравнивает между собой	
		ПКкрмии-11 (BD-2. Экспертный уровень) Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	ПКкрмии-11 (BD-2. Экспертный уровень).1 Индикатор: Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает требования для разметки и обработки данных	
		ПКкрмии-11 (BD-2. Экспертный уровень) Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	ПКкрмии-11 (BD-2. Экспертный уровень).2 Индикатор: Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает требования для инструментария разметки, оценивает качество данных	
		ПКкрмии-12 (BD-3. Продвинутый уровень) Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения	ПКкрмии-12 (BD-3. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением	

			<p>различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество. Уровень освоения индикатора:</p> <p>Пишет аналитические запросы к данным и анализирует план запроса. Умеет создавать представления, хранимые процедуры, функции и триггеры</p>	
		<p>ПККрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень) Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных</p>	<p>ПККрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень).1 Индикатор: Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями. Уровень освоения индикатора: Организует централизованное хранилище данных (Data Lake), их распределенным хранение, параллельную обработку, а также обработку потоковых данных</p>	
		<p>ПККрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень) Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных</p>	<p>ПККрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень).2 Индикатор: Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением</p>	

			различных технологий обработки данных. Уровень освоения индикатора: Руководит разработкой решений с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных	
		ПКкормии-13 (BD-4. Экспертный уровень) Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных	ПКкормии-13 (BD-4. Экспертный уровень).3 Индикатор: Тестирует, испытывает и оценивает качество решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий обработки данных. Уровень освоения индикатора: Оценивает качество централизованного распределенного хранилища данных (Data Lake), параллельной и потоковой обработки данных	
		ПКкормии-14 (ML-2. Экспертный уровень) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения, включая подготовку данных, оценку качества моделей и работу с признаками	ПКкормии-14 (ML-2. Экспертный уровень).1 Индикатор: Различает основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения. Уровень освоения индикатора: Проектирует и реализует комплексные решения машинного обучения для	

			нестандартных задач, включая разработку пайплайнов, оптимизацию моделей и интерпретацию результатов	
		ПККрмии-14 (ML-2. Экспертный уровень) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения, включая подготовку данных, оценку качества моделей и работу с признаками	ПККрмии-14 (ML-2. Экспертный уровень).2 Индикатор: Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками. Уровень освоения индикатора: Проектирует и внедряет комплексные пайплайны предварительной обработки данных с использованием современных методов ИИ, автоматизации и feature engineering в различных предметных областях	
		ПККрмии-14 (ML-2. Экспертный уровень) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения, включая подготовку данных, оценку качества моделей и работу с признаками	ПККрмии-14 (ML-2. Экспертный уровень).3 Индикатор: Решает проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей. Уровень освоения индикатора: Применяет продвинутое методы работы с несбалансированными данными (SMOTE weighted learning). Настраивает кастомные метрики и функции потерь. Проводит	

			статистический анализ значимости результатов	
		ПКкрмии-15 (ML-3. Экспертный уровень) Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения	ПКкрмии-15 (ML-3. Экспертный уровень).1 Индикатор: Обосновывает способы и варианты применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает и адаптирует собственные алгоритмические решения на основе классических методов. Обосновывает математически сложные решения	
		ПКкрмии-15 (ML-3. Экспертный уровень) Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения	ПКкрмии-15 (ML-3. Экспертный уровень).2 Индикатор: Оценивает результативность применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами. Уровень освоения индикатора: Понимает теоретические ограничения алгоритмов и способен находить баланс между	

			<p>различными подходами. Проводит системный анализ эффективности моделей на уровне бизнес-эффекта, затрат и рисков. Может объяснить результаты моделей заказчику</p>	
		<p>ПККрмии-16 (ML-4. Экспертный уровень) Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей</p>	<p>ПККрмии-16 (ML-4. Экспертный уровень).1 Индикатор: Применяет алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач. Уровень освоения индикатора: Выбирает и настраивает алгоритмы кластеризации (DBSCAN, Mean Shift, Gaussian Mixture Models) и методы понижения размерности (UMAP, автоэнкодеры) в зависимости от специфики задачи. Интерпретирует полученные результаты и применяет их для обоснованных выводов</p>	
		<p>ПККрмии-16 (ML-4. Экспертный уровень) Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей</p>	<p>ПККрмии-16 (ML-4. Экспертный уровень).2 Индикатор: Выявляет аномалии и применяет методы поиска ассоциативных правил. Уровень освоения индикатора:</p>	

			Интерпретирует полученные результаты для поддержки принятия решений. Разрабатывает и адаптирует алгоритмы под специфические задачи, оптимизирует их для повышения точности, объяснимости и скорости	
		ПКкрмии-16 (ML-4. Экспертный уровень) Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей	ПКкрмии-16 (ML-4. Экспертный уровень).3 Индикатор: Оценивает качество результатов обучения без учителя. Уровень освоения индикатора: Проектирует и реализует индивидуальные стратегии оценки качества результатов обучения без учителя, включая разработку новых метрик и адаптацию существующих подходов к специфике сложных или нестандартных данных	
		ПКкрмии-17 (ML-8. Продвинутый уровень) Способен применять алгоритмы обучения на нестандартных объемах данных	ПКкрмии-17 (ML-8. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ,	

			<p>включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи. Уровень освоения индикатора: Выбирает и адаптирует алгоритмы (например, transfer learning, few-shot learning, federated learning) с учетом специфики нестандартных объемов данных и требований к задаче. Обосновывает выбор методов повышения эффективности и обобщаемости (например, регуляризация, уменьшение размерности модели, domain adaptation, использование разностных методов типа сиамских сетей, few-shot learning, байесовские методы)</p>	
		<p>ПКкормии-17 (ML-8. Продвинутый уровень) Способен применять алгоритмы обучения на нестандартных объемах данных</p>	<p>ПКкормии-17 (ML-8. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных</p>	

			<p>методов ИИ.</p> <p>Уровень освоения индикатора:</p> <p>Применяет продвинутые методы повышения устойчивости: adversarial robustness, domain adaptation, bagging/boosting, методы устойчивости к выбросам.</p> <p>Проводит разведочный анализ гипотез и проверяет устойчивость моделей с помощью нестандартных симуляций, synthetic data, adversarial data</p>	
		<p>ПКкрмии-17 (ML-8. Продвинутый уровень)</p> <p>Способен применять алгоритмы обучения на нестандартных объемах данных</p>	<p>ПКкрмии-17 (ML-8. Продвинутый уровень).3</p> <p>Индикатор:</p> <p>Оценивает результативность применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами.</p> <p>Уровень освоения индикатора:</p> <p>Проводит сравнительный анализ моделей по эффективности, устойчивости и безопасности; учитывает переобучение, drift и computational</p>	

			cost. Использует продвинутое метрики: robustness score, explainability score	
		ПКкормии-18 (DL-1. Экспертный уровень) Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	ПКкормии-18 (DL-1. Экспертный уровень).1 Индикатор: Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей. Уровень освоения индикатора: Применяет оптимизаторы к функции потерь для избежания проблемных ситуаций на ландшафте функции потерь (например, овраги, седловые точки и т.п.); визуализирует ландшафт функции потерь; внедряет пакетную нормализацию в архитектуру нейронной сети; применяет для обучения нейронных сетей методы оптимизации второго порядка (L-BFGS, Левенберга-Марквардта, квазиньютоновски	

			е методы, методы Ньютона); разрабатывает байесовские нейронные сети и применяет вариационный вывод для их обучения	
		ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень) Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень).2 Индикатор: Способен реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать количество и размер слоёв, подходящие функции активации и функции потерь для решения задач классификации и регрессии. Уровень освоения индикатора: Владеет способами борьбы с перекрутом в сетях SOM; Знает принципы построения разделяющих гиперповерхностей; Способен разрабатывать ограниченные машины Больцмана	
		ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень) Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень).3 Индикатор: Способен применять современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и	

			особенности обучения. Уровень освоения индикатора: Регулирует поток вычисления градиента в глубоких нейронных сетях	
		ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень) Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень).4 Индикатор: Способен разрабатывать и оптимизировать специализированные архитектуры для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства. Уровень освоения индикатора: Создает принципиально новые, эффективные архитектурные решения для CNN (новые типы слоев, схемы соединений, механизмы взаимодействия между признаками), основанные на глубоком понимании теории CNN и свойств данных	
		ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень) Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень).5 Индикатор: Способен применять, адаптировать и разрабатывать методы дообучения нейронных сетей для эффективной адаптации моделей к новым	

			<p>задачам и доменам. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает новые методы параметрически-эффективного обучения. Создает универсальные фреймворки для адаптации моделей. Решает фундаментальные проблемы (catastrophic forgetting, domain gap)</p>	
		<p>ПККрмии-19 (DL-3. Продвинутый уровень) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения</p>	<p>ПККрмии-19 (DL-3. Продвинутый уровень).1 Индикатор: 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. Уровень освоения индикатора: Сравнивает разные предобученные модели под конкретную задачу. Проводит transfer learning на своих данных. Оптимизирует гиперпараметры для улучшения</p>	

			<p>качества. Создает сложные пайплайны аугментации (albugmentations). Умеет работать с видео: извлечение кадров, обработка временных последовательностей путём применения CNN+RNN, 3D CNN</p>	
		<p>ПККрмии-19 (DL-3. Продвинутый уровень) Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения</p>	<p>ПККрмии-19 (DL-3. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с компьютерным зрением (системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям и т.д.). Уровень освоения индикатора: Разрабатывает алгоритмы сегментации изображений (раделение-слияние регионов, нормализованный разрез графа, mean shift), включая семантическую сегментацию; применяет преобразование Хафа и RANSAC; применяет алгоритмы детекции характеристических точек (детектор Харриса, детектор Фестнера, SUSAN, бобы, DoG); применяет дескрипторы</p>	

			<p>изображений, например, SIFT; Нейросетевые архитектуры для анализа изображений VGG, Inception, ResNet, EfficientNet и т.д. особенности обучения и дообучения. Архитектуры FCN и Unet в задачах сегментации, функции потерь для задачи сегментации. Одностадийные (SSD, YOLO) и двухстадийные (FASTER R-CNN, Mask R-CNN) детекторы в задачах детекции, функций потерь в задаче детекции</p>	
		<p>ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень) Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ</p>	<p>ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).1 Индикатор: Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлимых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями. Уровень освоения индикатора: Умеет разрабатывать собственные компоненты для библиотек машинного обучения с учётом интеграции с ними</p>	

		<p>ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень) Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ</p>	<p>ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).2 Индикатор: Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разной сложности и для разного круга конечных пользователей с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений. Уровень освоения индикатора: Использует особенности виртуальной машины Python (например, GIL), разрабатывает библиотечный код общего пользования, а также документацию к нему. Профилирует и оптимизирует приложения на Python, используя встроенные инструменты (например, cPython)</p>	
		<p>ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень) Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ</p>	<p>ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3 Индикатор: Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности. Уровень освоения индикатора: Владеет</p>	

			инструментами профилирования и оптимизации ETL процессы для обработки больших данных в рамках Spark/Mapreduce фреймворка. Самостоятельно поддерживает инфраструктуру обработки больших данных	
		ПКкрмии-21 (АС-2. Базовый уровень) Способен разрабатывать и внедрять ИИ-сервисы персонализации и клиентского опыта	ПКкрмии-21 (АС-2. Базовый уровень).1 Индикатор: Применяет специализированное программное обеспечение и цифровые платформы. Уровень освоения индикатора: Закладывает основы работы с сельскохозяйственными информационными системами (FMIS), платформами точного земледелия, программами управления стадом, мобильными приложениями для сбора данных, анализирует риски и базовые практики защиты данных и систем	
		ПКкрмии-21 (АС-2. Базовый уровень) Способен разрабатывать и внедрять ИИ-сервисы персонализации и клиентского опыта	ПКкрмии-21 (АС-2. Базовый уровень).2 Индикатор: Осуществляет прогнозную и прескриптивную аналитику на базе ИИ в агропромышленном комплексе.	

			<p>Уровень освоения индикатора: Анализирует базовые области и разрабатывает модели применения систем предиктивной и прескриптивной аналитики оборудования, агробиоценозов и животноводческих объектов</p>	
		<p>ПКкормии-22 (Е-1. Базовый уровень) Способен осуществлять трудовые функции, обусловленные профессиональной ролью, в ОПД «Экономика, финансы и управление»</p>	<p>ПКкормии-22 (Е-1. Базовый уровень).1 Индикатор: Применяет методы и технологии организации и управления данными и знаниями в финансовой сфере. Уровень освоения индикатора: Основы организации систем сбора и обработки финансовых данных, в том числе в формате текстовых документов</p>	
		<p>ПКкормии-22 (Е-1. Базовый уровень) Способен осуществлять трудовые функции, обусловленные профессиональной ролью, в ОПД «Экономика, финансы и управление»</p>	<p>ПКкормии-22 (Е-1. Базовый уровень).2 Индикатор: Применяет современные методы и технологии ИИ для решения задач прогнозирования финансовой сфере. Уровень освоения индикатора: Базовые модели систем предиктивной аналитики</p>	

			финансовых процессов с учётом контекстной информации	
Тип задач проф. деятельности: организационно-управленческий				
<p>Разработка, внедрение и поддержка решений на основе современных технологий ИИ в производственных системах в области АПК, экономики, финансов и управления</p> <p>Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры</p> <p>Разработка требований и проектирование программного обеспечения</p>	<p>Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики, в том числе связанным с формированием и анализом Больших данных на основе использования методов и инструментов машинного обучения</p>	<p>ПККрмии-1 (SS-1. Продвинутый уровень) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов</p>	<p>ПККрмии-1 (SS-1. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Определяет ценностные предпосылки, когнитивные искажения, культурно-обусловленные предвзятости в данных, алгоритмах, постановке задач для ИИ. Уровень освоения индикатора: Самостоятельно анализирует обучающую выборку на предмет репрезентативности и, возможных искажений, скрытых предвзятостей. Соотносит технические характеристики модели с потенциальными рисками её применения (например, низкая устойчивость к шуму — риск в медицинской диагностике)</p>	<p>Компетентностно-ролевая модель в сфере искусственного интеллекта (КРМ ИИ), разработанная по заказу Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства»</p> <p>Профессиональный стандарт 06.042 «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июля 2020 года № 405н и (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 августа 2020 года, регистрационный № 59174)</p>
		<p>ПККрмии-1 (SS-1. Продвинутый уровень) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных</p>	<p>ПККрмии-1 (SS-1. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Применяет методики работы с этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях</p>	

		<p>процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов</p>	<p>жизненного цикла ИИ. Уровень освоения индикатора: Умеет выявлять ценностные конфликты в конкретных рабочих ситуациях (например, при разработке рекомендательной системы, системы распознавания изображений и т.п.)</p>	
		<p>ПКкрмии-2 (SS-2. Продвинутый уровень) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ</p>	<p>ПКкрмии-2 (SS-2. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы. Уровень освоения индикатора: 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</p>	

			имеющейся инфраструктуры. Принимает участие в приоритизации задач и распределении ответственности	
		ПКкрмии-2 (SS-2. Продвинутый уровень) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ	ПКкрмии-2 (SS-2. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Учитывает профессиональные и ролевые особенности коллег при совместной разработке технических решений и представлении результатов. Уровень освоения индикатора: 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	
		ПКкрмии-3 (SS-3. Продвинутый уровень) Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности	ПКкрмии-3 (SS-3. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Учитывает в работе когнитивные искажения	

		как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта	человека и выявляет предвзятости систем ИИ, аргументированно оценивает надежность данных и выдачи ИИ. Уровень освоения индикатора: Анализирует влияние когнитивных искажений и предвзятостей ИИ на принимаемые решения; обосновывает свою оценку надёжности данных и выдачи ИИ на основе контекста, источников, методики и возможных рисков	
		ПКкрмии-3 (SS-3. Продвинутый уровень) Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта	ПКкрмии-3 (SS-3. Продвинутый уровень).2 Индикатор: 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. Уровень освоения индикатора: 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	
Тип задач проф. деятельности: научно-исследовательский				
<p>Разработка, внедрение и поддержка решений на основе современных технологий ИИ в производственных системах в области АПК, экономики, финансов и управления</p> <p>Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры</p> <p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</p>	<p>Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики, в том числе связанным с формированием и анализом Больших данных на основе использования методов и инструментов машинного обучения</p>	<p>ПКкрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень) Способен проводить фронтальные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики</p>	<p>ПКкрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень).1 Индикатор: Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения. Уровень освоения индикатора: Знает основной математический аппарат для теоретического обоснования свойств моделей глубокого обучения. Использует способы эффективного обучения при заданных условиях для часто встречающихся задач</p>	<p>Компетентностно-ролевая модель в сфере искусственного интеллекта (КРМ ИИ), разработанная по заказу Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства»</p> <p>Профессиональный стандарт 06.042 «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июля 2020 года № 405н и (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 августа 2020 года, регистрационный № 59174)</p>
		<p>ПКкрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень) Способен проводить фронтальные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики</p>	<p>ПКкрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень).2 Индикатор: Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей. Уровень освоения индикатора: Знает основные соответствия в триаде: архитектура-данные-задача, способен по описанию данных и задачи подобрать</p>	

			архитектуру-бейзлайн. Активно пользуется алгоритмами автоматизации подбора архитектур	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692) и с учетом анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта
		ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень) Способен проводить фронтальные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей	ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1 Индикатор: Исследует и разрабатывает большие языковые модели (LLM) и другие модели для символьных данных. Уровень освоения индикатора: Владеет принципами работы систем на базе символьного искусственного интеллекта. Умеет использовать готовые нейросимволических фреймворков DeepProbLog, Neurosymbolic AI Toolkit	
		ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень) Способен проводить фронтальные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей	ПКкрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).2 Индикатор: Развивает методы переноса знаний с адаптацией моделей. Уровень освоения индикатора: Применяет стандартные PEFT-методы (LoRA, Adapters) для специализации LLM. Оценивает качество адаптации через домен-специфичные метрики. Работает с задачами few-shot обучения	

		ПКкрмии-9 (МФ-4. Экспертный уровень) Способен применять статистические методы для анализа данных, валидации моделей машинного обучения и проведения экспериментов в области ИИ	ПКкрмии-9 (МФ-4. Экспертный уровень).1 Индикатор: Применяет статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает и адаптирует сложные статистические модели, анализирует их теоретические свойства и руководит внедрением в практические проекты	
		ПКос-1 Способность проводить исследования в профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, готовить публикации, выступать с докладами	ПКос-1.1 Знать: источники информации, методы сбора, обработки и анализа передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий; требования к структуре и содержанию, оформлению научных публикаций, отчетов по научно-исследовательской работе, обзоров, статей, презентаций докладов	
		ПКос-1 Способность проводить	ПКос-1.2 Уметь: проводить сбор, обработку и	

		исследования в профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, готовить публикации, выступать с докладами	анализ передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий; ставить цель, задачи, составлять программу исследования; готовить доклады и презентации, статьи, отчеты по научно-исследовательской работе с применением соответствующих программных средств, оформлять их в соответствии с требованиями стандартов	
		ПКос-1 Способность проводить исследования в профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, готовить публикации, выступать с докладами	ПКос-1.3 Иметь навыки: сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий; подготовки предложений по составлению программ исследования, практических рекомендаций по внедрению результатов исследований; подготовки презентаций, докладов, статей, отчетов; выступления с докладами на научных конференциях	
		ПКос-2 Способность	ПКос-2.1 Знать: основы	

		проводить анализ данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.	технологии производства продукции сельского хозяйства; теорию и методологию дисциплин экономического профиля (экономика, бухгалтерский учет, статистика, финансы и др.); информационные технологии анализа данных; источники информации для профессиональной деятельности	
		ПКос-2 Способность проводить анализ данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.	ПКос-2.2 Уметь: собирать информацию для проведения анализа данных в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.; устанавливать причинно-следственные связи между признаками; выбирать и применять, в том числе с использованием современных информационных технологий, методы анализа данных в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.; делать выводы на основе проведенного анализа данных	
		ПКос-2 Способность	ПКос-2.3 Владеть: методологией и	

		проводить анализ данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.	навыками проведения анализа данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, в том числе экономики сельского хозяйства	
		ПКкормии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень) Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	ПКкормии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Знает архитектуры генеративных моделей. Уровень освоения индикатора: Сравнивает архитектуры и выбирает подходящую под задачу	
		ПКкормии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень) Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	ПКкормии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Оценивает производительность генеративных моделей. Уровень освоения индикатора: Интерпретирует значения метрик для оценки применимости модели	
		ПКкормии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень) Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	ПКкормии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).3 Индикатор: Понимает роль латентного пространства в генеративных моделях. Уровень освоения индикатора: Использует логит-просмотр (logit	

			lens) для анализа вывода	
		ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень) Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).4 Индикатор: Учитывает этические аспекты генерации. Уровень освоения индикатора: Применяет фильтры и постобработку	
		ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень) Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).5 Индикатор: Проводит валидацию и тестирование генеративных моделей. Уровень освоения индикатора: Автоматизирует валидацию на основе тестов и метрик	

3.3 Объекты профессиональной деятельности выпускника

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

- информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем всех сфер агропромышленного комплекса в условиях его цифровой трансформации: сельское хозяйство, пищевая и легкая промышленность, агробιοтехнологии, экология геоинформационные системы, научная инфраструктура и др., а также все виды деятельности, обеспечивающие цифровизацию сельского хозяйства.

3.4 Описание трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом (карта профессиональной деятельности)

В соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по большим данным» (Приказ Минтруда № 405н от 06.07.2020 г.) выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями:

1. Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры:

- Подготовка данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных

- Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика

В соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утв. приказом Минтруда России от 04 марта 2014 г. № 121н) выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями:

1. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы

- Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения программы бакалавриата по *09.03.02 «Информационные системы и технологии»* у выпускника формируются следующие компетенции: универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО 3++ (табл. 2.1), а также профессиональные компетенции в соответствии с компетентностно-ролевой моделью в сфере ИИ (табл. 2.2).

Таблица 2.1

Компетенции выпускника в соответствии с ФГОС ВО 3++

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Индекс, уровень достижения, содержание индикатора и характеристика уровня достижения индикатора	Шифр и наименование дисциплин, практик, ГИА	Семестр
Универсальные компетенции				
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	Б1.О.01 Философия	2
			Б1.О.18 Многомерные статистические методы	6
			Б1.О.22 Эконометрика	5
			Б1.В.17 Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики	56
			Б1.В.ДВ.02.01 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ на иностранном языке	6
			Б1.В.ДВ.02.02 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ	6
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять	Б1.О.01 Философия	2
			Б1.О.18 Многомерные статистические методы	6

		критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	Б1.О.22 Эконометрика	5
			Б1.В.17 Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики	56
			Б1.В.ДВ.02.01 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ на иностранном языке	6
			Б1.В.ДВ.02.02 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ	6
			Б2.В.01 Учебная практика	2
			Б2.В.01.03(У) Ознакомительная практика	2
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Б1.О.18 Многомерные статистические методы	6
			Б1.О.22 Эконометрика	5
			Б1.В.17 Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики	56
			Б1.В.ДВ.02.01 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов	6

			прикладных программ на иностранном языке	
			Б1.В.ДВ.02.02 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ	6
			Б2.В.01 Учебная практика	2
			Б2.В.01.03(У) Ознакомительная практика	2
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
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 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Б1.О.15 Право	3
			Б1.О.21 Управление IT-проектами	6
			Б1.В.05 Основы технологии производства продукции растениеводства	2
			Б1.В.06 Основы животноводства и рационального кормления животных	2
			Б1.В.07 Экономическая теория	1
			Б1.В.08 Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве	4
			Б1.В.09 Корпоративные финансы в сельском хозяйстве	8

			Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8
			Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-2.2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Б1.О.15 Право	3
			Б1.О.21 Управление IT-проектами	6
			Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3
			Б1.В.05 Основы технологии производства продукции растениеводства	2
			Б1.В.06 Основы животноводства и рационального кормления животных	2
			Б1.В.08 Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве	4
			Б1.В.09 Корпоративные финансы в сельском хозяйстве	8
			Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8
			Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67

			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-2.3 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	Б1.О.15 Право	3
			Б1.О.21 Управление IT-проектами	6
			Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3
			Б1.В.05 Основы технологии производства продукции растениеводства	2
			Б1.В.06 Основы животноводства и рационального кормления животных	2
			Б1.В.08 Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве	4
			Б1.В.09 Корпоративные финансы в сельском хозяйстве	8
			Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8
			Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	Б1.О.21 Управление IT-проектами	6
			Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-3.2 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	Б1.О.21 Управление IT-проектами	6
			Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3
			Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-3.3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	Б1.О.21 Управление IT-проектами	6
			Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3
			Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8

			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации	Б1.О.03 Иностранный язык	1
			Б1.О.04 Русский язык, культура речи и деловое общение	1
			Б1.В.ДВ.01.01 Английский язык для IT-специалистов	12
			Б1.В.ДВ.01.02 Адаптационный курс английского языка	12
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-4.2 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	Б1.О.03 Иностранный язык	1
			Б1.О.04 Русский язык, культура речи и деловое общение	1
			Б1.О.05 Введение в компьютерные науки на иностранном языке	3
			Б1.В.ДВ.01.01 Английский язык для IT-специалистов	12
			Б1.В.ДВ.01.02 Адаптационный курс английского языка	12
			Б1.В.ДВ.02.01 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов	6

			прикладных программ на иностранном языке	
			Б1.В.ДВ.02.02 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ	6
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
			ФТД.01 Анализ агроэкономических данных с использованием современных информационных технологий на иностранном языке	4
			ФТД.02 Моделирование временных рядов агроэкономических данных на иностранном языке	5
		УК-4.3 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	Б1.О.03 Иностранный язык	1
			Б1.О.04 Русский язык, культура речи и деловое общение	1
			Б1.О.05 Введение в компьютерные науки на иностранном языке	3
			Б1.В.ДВ.01.01 Английский язык для IT-специалистов	12
			Б1.В.ДВ.01.02 Адаптационный курс английского языка	12
			Б1.В.ДВ.02.01 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов	6

			прикладных программ на иностранном языке	
			Б1.В.ДВ.02.02 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ	6
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
			ФТД.01 Анализ агроэкономических данных с использованием современных информационных технологий на иностранном языке	4
			ФТД.02 Моделирование временных рядов агроэкономических данных на иностранном языке	5
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте	Б1.О.01 Философия	2
			Б1.О.02 История России	12
			Б1.О.17 Основы российской государственности	1
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-5.2 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Б1.О.01 Философия	2
			Б1.О.02 История России	12
			Б1.О.17 Основы российской государственности	1
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		УК-5.3 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	Б1.О.01 Философия	2
			Б1.О.02 История России	12
			Б1.О.17 Основы российской государственности	1
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Б1.О.01 Философия	2
			Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-6.2 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	Б1.О.01 Философия	2
			Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-6.3 Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	Б1.О.01 Философия	2
			Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной	УК-7.1 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-	Б1.О.07 Физическая культура и спорт	1
			Б1.О.ДВ.01.01 Базовая физическая культура	123456

	социальной и профессиональной деятельности	практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	Б1.О.ДВ.01.02 Базовые виды спорта	123456
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-7.2 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Б1.О.07 Физическая культура и спорт	1
			Б1.О.ДВ.01.01 Базовая физическая культура	123456
			Б1.О.ДВ.01.02 Базовые виды спорта	123456
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-7.3 Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Б1.О.07 Физическая культура и спорт	1
			Б1.О.ДВ.01.01 Базовая физическая культура	123456
			Б1.О.ДВ.01.02 Базовые виды спорта	123456
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого	УК-8.1 Знать основные источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы	Б1.О.06 Безопасность жизнедеятельности	2
			Б2.О.01 Учебная практика	2
			Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика по стандартам оформления текстовых документов	2

	развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	организации безопасности труда на предприятии	Б2.О.02 Производственная практика	4
			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая практика)	4
			Б2.В.01 Учебная практика	2
			Б2.В.01.01(У) Ознакомительная практика по основам животноводства и рационального кормления животных	2
			Б2.В.01.02(У) Ознакомительная практика по технологии производства и хранения продукции растениеводства	2
			Б2.В.01.03(У) Ознакомительная практика	2
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-8.2 Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	Б1.О.06 Безопасность жизнедеятельности	2
			Б2.О.01 Учебная практика	2
			Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика по стандартам оформления текстовых документов	2
			Б2.О.02 Производственная практика	4
			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая практика)	4

			Б2.В.01 Учебная практика	2
			Б2.В.01.01(У) Ознакомительная практика по основам животноводства и рационального кормления животных	2
			Б2.В.01.02(У) Ознакомительная практика по технологии производства и хранения продукции растениеводства	2
			Б2.В.01.03(У) Ознакомительная практика	2
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-8.3 Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Б1.О.06 Безопасность жизнедеятельности	2
			Б2.В.01 Учебная практика	2
			Б2.В.01.01(У) Ознакомительная практика по основам животноводства и рационального кормления животных	2
			Б2.В.01.02(У) Ознакомительная практика по технологии производства и хранения продукции растениеводства	2
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		УК-8.4 Применять положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие	Б1.О.06 Безопасность жизнедеятельности	2
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-8.5 Вести общевойсковой бой в составе подразделения	Б1.О.06 Безопасность жизнедеятельности	2
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-8.6 Выполнять поставленные задачи в условиях РХБ заражения	Б1.О.06 Безопасность жизнедеятельности	2
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-8.7 Пользоваться топографическими картами	Б1.О.06 Безопасность жизнедеятельности	2
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-8.8 Оказывать первую медицинскую помощь при ранениях и травмах	Б1.О.06 Безопасность жизнедеятельности	2
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-8.9 Иметь высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью	Б1.О.06 Безопасность жизнедеятельности	2
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические	УК-9.1 Знать: основные законы и закономерности функционирования экономики; основы экономической	Б1.В.07 Экономическая теория	1
			Б1.В.08 Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве	4

	решения в различных областях жизнедеятельности	теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач в условиях цифровой трансформации	Б1.В.09 Корпоративные финансы в сельском хозяйстве	8
			Б2.В.01 Учебная практика	2
			Б2.В.01.03(У) Ознакомительная практика	2
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
	УК-9.2 Уметь: применять экономические знания при выполнении практических задач; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности в условиях цифровой трансформации		Б1.В.08 Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве	4
			Б1.В.09 Корпоративные финансы в сельском хозяйстве	8
			Б1.В.17 Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики	56
			Б2.В.01 Учебная практика	2
			Б2.В.01.03(У) Ознакомительная практика	2
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
			ФТД.01 Анализ агроэкономических данных с использованием современных информационных технологий на иностранном языке	4
			ФТД.02 Моделирование временных рядов	5

			агроэкономических данных на иностранном языке	
		УК-9.3 Иметь навыки: использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач в условиях цифровой трансформации	Б1.В.08 Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве	4
			Б1.В.09 Корпоративные финансы в сельском хозяйстве	8
			Б1.В.17 Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики	56
			Б2.В.01 Учебная практика	2
			Б2.В.01.03(У) Ознакомительная практика	2
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
			ФТД.01 Анализ агроэкономических данных с использованием современных информационных технологий на иностранном языке	4
			ФТД.02 Моделирование временных рядов агроэкономических данных на иностранном языке	5
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать	УК-10.1 Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с современными угрозами национальной безопасности в профессиональной деятельности	Б1.О.15 Право	3
			Б1.О.17 Основы российской государственности	1
			Б1.О.24 Информационная безопасность	7

	им в профессиональной деятельности		Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8
			Б2.О.02 Производственная практика	4
			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая практика)	4
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-10.2 Уметь: осуществлять социальную и профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, сформированной гражданской позиции и нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения	Б1.О.15 Право	3
			Б1.О.17 Основы российской государственности	1
			Б1.О.24 Информационная безопасность	7
			Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8
			Б2.О.02 Производственная практика	4
			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая практика)	4
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		УК-10.3 Иметь навыки: общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлениям угроз национальной безопасности	Б1.О.15 Право	3
			Б1.О.17 Основы российской государственности	1
			Б1.О.24 Информационная безопасность	7

			Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8
			Б2.О.02 Производственная практика	4
			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая практика)	4
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
Общепрофессиональные компетенции				
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Б1.О.08 Линейная алгебра	1
			Б1.О.09 Математический анализ	23
			Б1.О.10 Теория информации	2
			Б1.О.11 Теория вероятностей	3
			Б1.О.12 Математическая статистика	4
			Б1.О.13 Дискретная математика	4
			Б1.О.14 Физика	1
			Б1.О.16 Методы оптимизации	5
			Б1.О.18 Многомерные статистические методы	6
			Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование	23
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8

			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Б1.О.08 Линейная алгебра	1
			Б1.О.09 Математический анализ	23
			Б1.О.10 Теория информации	2
			Б1.О.11 Теория вероятностей	3
			Б1.О.12 Математическая статистика	4
			Б1.О.13 Дискретная математика	4
			Б1.О.14 Физика	1
			Б1.О.16 Методы оптимизации	5
			Б1.О.18 Многомерные статистические методы	6
			Б1.О.22 Эконометрика	5
			Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование	23
			Б2.О.01 Учебная практика	2
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-1.3 Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Б1.О.13 Дискретная математика	4
			Б1.О.16 Методы оптимизации	5
			Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование	23

			Б2.О.01 Учебная практика	2
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Б1.О.05 Введение в компьютерные науки на иностранном языке	3
			Б1.О.10 Теория информации	2
			Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.23 Основы теории управления и цифровой обработки сигналов	4
			Б1.О.25 Операционные системы	3
			Б1.О.26 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	4
			Б1.О.27 Инфокоммуникационные системы и сети	5
			Б1.О.29 Разработка профессиональных приложений	3
			Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование	23
			Б1.О.31 Программная инженерия	5

			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Б1.О.05 Введение в компьютерные науки на иностранном языке	3
			Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.23 Основы теории управления и цифровой обработки сигналов	4
			Б1.О.25 Операционные системы	3
			Б1.О.26 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	4
			Б1.О.27 Инфокоммуникационные системы и сети	5
			Б1.О.29 Разработка профессиональных приложений	3
			Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование	23
			Б1.О.31 Программная инженерия	5
			Б2.О.02 Производственная практика	4

			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая практика)	4
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-2.3 Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.23 Основы теории управления и цифровой обработки сигналов	4
			Б1.О.25 Операционные системы	3
			Б1.О.26 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	4
			Б1.О.27 Инфокоммуникационные системы и сети	5
			Б1.О.29 Разработка профессиональных приложений	3
			Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование	23
			Б1.О.31 Программная инженерия	5
			Б2.О.02 Производственная практика	4

			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая практика)	4
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1 Знать: принципы, 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	Б1.О.20 Администрирование информационных систем	7
			Б1.О.21 Управление IT-проектами	6
			Б1.О.23 Основы теории управления и цифровой обработки сигналов	4
			Б1.О.24 Информационная безопасность	7
			Б1.О.27 Инфокоммуникационные системы и сети	5
			Б2.О.01 Учебная практика	2
			Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика по стандартам оформления текстовых документов	2
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		ОПК-3.2 Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Б1.О.20 Администрирование информационных систем	7
			Б1.О.21 Управление ИТ-проектами	6
			Б1.О.23 Основы теории управления и цифровой обработки сигналов	4
			Б1.О.24 Информационная безопасность	7
			Б1.О.27 Инфокоммуникационные системы и сети	5
			Б2.О.01 Учебная практика	2
			Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика по стандартам оформления текстовых документов	2
			Б2.О.02 Производственная практика	4
			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая практика)	4
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-3.3 Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по	Б1.О.20 Администрирование информационных систем	7
			Б1.О.21 Управление ИТ-проектами	6

		научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности	Б1.О.23 Основы теории управления и цифровой обработки сигналов	4
			Б1.О.24 Информационная безопасность	7
			Б1.О.27 Инфокоммуникационные системы и сети	5
			Б2.О.01 Учебная практика	2
			Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика по стандартам оформления текстовых документов	2
			Б2.О.02 Производственная практика	4
			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая практика)	4
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.1 Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Б1.О.21 Управление IT-проектами	6
			Б1.О.24 Информационная безопасность	7
			Б1.О.26 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	4

			Б1.О.28 Тестирование программного обеспечения	8
			Б1.О.31 Программная инженерия	5
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-4.2 Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Б1.О.21 Управление IT-проектами	6
			Б1.О.24 Информационная безопасность	7
			Б1.О.26 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	4
			Б1.О.28 Тестирование программного обеспечения	8
			Б1.О.31 Программная инженерия	5
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-4.3 Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы	Б1.О.21 Управление IT-проектами	6
			Б1.О.26 Методы и средства проектирования	4

			информационных систем и технологий	
			Б1.О.28 Тестирование программного обеспечения	8
			Б1.О.31 Программная инженерия	5
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.20 Администрирование информационных систем	7
			Б1.О.25 Операционные системы	3
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-5.2 Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем	Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.20 Администрирование информационных систем	7
			Б1.О.25 Операционные системы	3

			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-5.3 Иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.20 Администрирование информационных систем	7
			Б1.О.25 Операционные системы	3
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1 Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Б1.О.28 Тестирование программного обеспечения	8
			Б1.О.29 Разработка профессиональных приложений	3
			Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование	23
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		ОПК-6.2 Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	Б1.О.28 Тестирование программного обеспечения	8
			Б1.О.29 Разработка профессиональных приложений	3
			Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование	23
			Б2.О.01 Учебная практика	2
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-6.3 Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Б1.О.28 Тестирование программного обеспечения	8
			Б1.О.29 Разработка профессиональных приложений	3
			Б1.О.30 Алгоритмизация и программирование	23
			Б2.О.01 Учебная практика	2
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-7	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1 знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем	Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.20 Администрирование информационных систем	7

			Б1.О.27 Инфокоммуникационные системы и сети	5
			Б1.О.29 Разработка профессиональных приложений	3
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-7.2 уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии для реализации информационных систем	Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.27 Инфокоммуникационные системы и сети	5
			Б1.О.29 Разработка профессиональных приложений	3
			Б2.О.02 Производственная практика	4
			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно- технологическая практика)	4
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		ОПК-7.3 иметь навыки: владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем	Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.27 Инфокоммуникационные системы и сети	5
			Б1.О.29 Разработка профессиональных приложений	3
			Б2.О.02 Производственная практика	4
			Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая практика)	4
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1 Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования	Б1.О.16 Методы оптимизации	5
			Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.26 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	4
			Б1.О.31 Программная инженерия	5
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8

			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-8.2 Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике	Б1.О.16 Методы оптимизации	5
			Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.26 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	4
			Б1.О.31 Программная инженерия	5
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ОПК-8.3 Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	Б1.О.16 Методы оптимизации	5
			Б1.О.19 Инструментальные средства информационных систем	8
			Б1.О.26 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	4
			Б1.О.31 Программная инженерия	5
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8

			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
Профессиональные компетенции				
ПКос-1	Способность проводить исследования в профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, готовить публикации, выступать с докладами	ПКос-1.1 Знать: источники информации, методы сбора, обработки и анализа передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий; требования к структуре и содержанию, оформлению научных публикаций, отчетов по научно-исследовательской работе, обзоров, статей, презентаций докладов	Б1.В.20 Корпоративные информационные системы управления предприятием АПК	8
			Б1.В.ДВ.01.01 Английский язык для IT-специалистов	12
			Б1.В.ДВ.01.02 Адаптационный курс английского языка	12
			Б2.В.02 Производственная практика	68
			Б2.В.02.02(П) Научно-исследовательская работа	6
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКос-1.2 Уметь: проводить сбор, обработку и анализ передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий; ставить цель, задачи, составлять программу исследования; готовить доклады и презентации, статьи, отчеты по научно-исследовательской работе с	Б1.В.20 Корпоративные информационные системы управления предприятием АПК	8
			Б1.В.ДВ.01.01 Английский язык для IT-специалистов	12
			Б1.В.ДВ.01.02 Адаптационный курс английского языка	12

		применением соответствующих программных средств, оформлять их в соответствии с требованиями стандартов	Б2.В.02 Производственная практика	68
			Б2.В.02.02(П) Научно-исследовательская работа	6
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКос-1.3 Иметь навыки: сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий; подготовки предложений по составлению программ исследования, практических рекомендаций по внедрению результатов исследований; подготовки презентаций, докладов, статей, отчетов; выступления с докладами на научных конференциях	Б1.В.20 Корпоративные информационные системы управления предприятием АПК	8
			Б2.В.02 Производственная практика	68
			Б2.В.02.02(П) Научно-исследовательская работа	6
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПКос-2	Способность проводить анализ данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.	ПКос-2.1 Знать: основы технологии производства продукции сельского хозяйства; теорию и методологию дисциплин экономического профиля (экономика, бухгалтерский учет, статистика, финансы и др.); информационные технологии анализа данных; источники информации для профессиональной деятельности	Б1.В.03 Технологии хранения и управления данными в АПК	34
			Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
			Б1.В.05 Основы технологии производства продукции растениеводства	2
			Б1.В.06 Основы животноводства и	2

			рационального кормления животных	
			Б1.В.07 Экономическая теория	1
			Б1.В.08 Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве	4
			Б1.В.09 Корпоративные финансы в сельском хозяйстве	8
			Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8
			Б1.В.15 Компьютерное зрение в сельском хозяйстве	7
			Б1.В.17 Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики	56
			Б1.В.ДВ.02.01 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ на иностранном языке	6
			Б1.В.ДВ.02.02 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ	6
			Б2.В.01 Учебная практика	2
			Б2.В.01.01(У) Ознакомительная практика по основам животноводства и рационального кормления животных	2
			Б2.В.01.02(У) Ознакомительная практика по	2

			технологии производства и хранения продукции растениеводства	
			Б2.В.02 Производственная практика	68
			Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
			Б2.В.02.02(П) Научно-исследовательская работа	6
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
			ФТД.01 Анализ агроэкономических данных с использованием современных информационных технологий на иностранном языке	4
			ФТД.02 Моделирование временных рядов агроэкономических данных на иностранном языке	5
		ПКос-2.2 Уметь: собирать информацию для проведения анализа данных в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.; устанавливать причинно-следственные связи между признаками; выбирать и применять, в том числе с использованием современных	Б1.В.03 Технологии хранения и управления данными в АПК	34
			Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
			Б1.В.05 Основы технологии производства продукции растениеводства	2
			Б1.В.06 Основы животноводства и	2

		информационных технологий, методы анализа данных в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.; делать выводы на основе проведенного анализа данных	рационального кормления животных	
			Б1.В.07 Экономическая теория	1
			Б1.В.08 Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве	4
			Б1.В.09 Корпоративные финансы в сельском хозяйстве	8
			Б1.В.10 Экономическая безопасность организаций АПК	8
			Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
			Б1.В.15 Компьютерное зрение в сельском хозяйстве	7
			Б1.В.17 Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики	56
			Б1.В.20 Корпоративные информационные системы управления предприятием АПК	8
			Б1.В.ДВ.02.01 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ на иностранном языке	6
			Б1.В.ДВ.02.02 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ	6
			Б2.В.01 Учебная практика	2

			Б2.В.01.01(У) Ознакомительная практика по основам животноводства и рационального кормления животных	2
			Б2.В.01.02(У) Ознакомительная практика по технологии производства и хранения продукции растениеводства	2
			Б2.В.02 Производственная практика	68
			Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
			Б2.В.02.02(П) Научно-исследовательская работа	6
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
			ФТД.01 Анализ агроэкономических данных с использованием современных информационных технологий на иностранном языке	4
			ФТД.02 Моделирование временных рядов агроэкономических данных на иностранном языке	5
		ПКос-2.3 Владеть: методологией и навыками проведения анализа данных	Б1.В.03 Технологии хранения и управления данными в АПК	34

		с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, в том числе экономики сельского хозяйства	Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
			Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
			Б1.В.15 Компьютерное зрение в сельском хозяйстве	7
			Б1.В.17 Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики	56
			Б1.В.ДВ.02.01 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ на иностранном языке	6
			Б1.В.ДВ.02.02 Лабораторный практикум по эконометрике с использованием пакетов прикладных программ	6
			Б2.В.02 Производственная практика	68
			Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
			Б2.В.02.02(П) Научно-исследовательская работа	6
			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
			Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
			ФТД.01 Анализ агроэкономических данных с использованием современных	4

			информационных технологий на иностранном языке	
			ФТД.02 Моделирование временных рядов агроэкономических данных на иностранном языке	5

Таблица 2.2

Компетенции выпускника в соответствии с компетентностно-ролевой моделью в сфере ИИ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Индекс, уровень достижения, содержание индикатора и характеристика уровня достижения индикатора	Тематические сущности (ключевые слова)	Шифр и наименование дисциплин, практик, ГИА	Семестр
ПКкрмии-6 (MF-1. Продвинутый уровень)	Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ	ПКкрмии-6 (MF-1. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Применяет аппарат теории вероятностей, матстатистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта. Уровень освоения индикатора: Применяет методы теории вероятностей, статистики и теории информации для решения задач анализа данных, оценки параметров моделей и анализа статистических зависимостей в задачах ИИ	Моделирование на основе статистического анализа	Б1.О.10 Теория информации	2
				Б1.О.11 Теория вероятностей	3
				Б1.О.12 Математическая статистика	4
				Б1.В.18 Математические основы искусственного интеллекта	4
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКкрмии-6 (MF-1. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Применяет аппарат теории вероятностей для исследования методов и моделей машинного обучения. Уровень освоения индикатора: Формулирует	Проверка статистических гипотез.	Б1.О.11 Теория вероятностей	3
				Б1.О.12 Математическая статистика	4
				Б1.О.18 Многомерные статистические методы	6
				Б1.О.22 Эконометрика	5

		отличия в постановке задачи о проверке гипотезы от постановки для популярных критериев, применяет специализированные критерии		Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПККрмии-7 (MF-2. Продвинутый уровень)	Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ	ПККрмии-7 (MF-2. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Применяет байесовские модели для построения и анализа регрессии, классификации, кластеризации, улучшая устойчивость и интерпретируемость современных моделей ИИ. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает и оптимизирует байесовские модели для более сложных задач, улучшает их устойчивость и интерпретируемость, настраивает гиперпараметры моделей	Байесовский подход, теорема Байеса, априорные и апостериорные распределения, байесовская регрессия и классификация, частотный подход, оценка неопределенности, байесовские сети, объяснимость моделей, методы Монте-Карло, байесовская оптимизация.	Б1.О.22 Эконометрика	5
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПККрмии-8 (MF-3. Продвинутый уровень)	Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта	ПККрмии-8 (MF-3. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Применяет методы оптимизации для разработки и исследования обучающих алгоритмов. Уровень освоения индикатора:	Автоматическое дифференцирование. Градиентные методы оптимизации.	Б1.О.16 Методы оптимизации	5
				Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.16 Глубокое обучение	7

		Анализирует сходимость и эффективность алгоритмов, выбирает и обосновывает применение наиболее подходящих методов в зависимости от характеристик данных и модели		Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПКрмии-10 (BD-1. Экспертный уровень)	Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	ПКрмии-10 (BD-1. Экспертный уровень).1 Индикатор: Обосновывает способы и варианты применения методов предварительного анализа данных в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи. Уровень освоения индикатора: Формулирует гипотезы относительно данных, подтверждает или опровергает их	Методы разведочного анализа данных.	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.13 Инжиниринг данных	6
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКрмии-10 (BD-1. Экспертный уровень).2 Индикатор: Применяет методы анализа данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ. Уровень освоения индикатора: Применяет комплексный подход к очистке	Подходы к очистке зашумленных табличных данных (случайные величины). Подходы к поиску и устранению выбросов в табличных данных (случайные	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной	8

		данных. Применяет методы генерации синтетических данных	величины). Подходы к заполнению пропусков в табличных данных. Нестатистические методы генерации синтетических данных.	квалификационной работы	
		ПККрмии-10 (BD-1. Экспертный уровень).3 Индикатор: Применяет методы понижения размерности для первичной интерпретации и визуализации многомерных данных. Уровень освоения индикатора: Владеет различными методами понижения размерности, оценивает результаты их работы и сравнивает между собой	Методы понижения (снижения) размерности. Метод главных компонент. Функциональные преобразования	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПККрмии-10 (BD-1. Экспертный уровень).4 Индикатор: Отбирает признаки данных, значимые для исследования. Уровень освоения индикатора: Владеет различными методами отбора признаков, оценивает результаты их работы и сравнивает между собой	Выборки из распределений. Методы Монте-Карло, Монте-Карло на основе Марковской цепи, методы блужданий. Выборки из данных. Бутстреппирование. Методы преобразования	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

			признакового пространства и конструирования признаков. Методы отбора признаков.		
ПКкрмии-11 (BD-2. Экспертный уровень)	Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	ПКкрмии-11 (BD-2. Экспертный уровень).1 Индикатор: Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает требования для разметки и обработки данных	Методы разведочного анализа данных.	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
			Разметка данных. Инструменты разметки. Подготовка датасетов для обучения. Смещенность оценки.	Б1.В.13 Инжиниринг данных	6
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКкрмии-11 (BD-2. Экспертный уровень).2 Индикатор: Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает требования для инструментария разметки, оценивает качество данных	Выборки из распределений. Методы Монте-Карло, Монте-Карло на основе Марковской цепи, методы блужданий. Выборки из данных. Бутстреппирование. Методы преобразования признакового пространства и конструирования признаков. Методы	Б1.В.13 Инжиниринг данных	6
				Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

			отбора признаков. Нестатистические методы генерации синтетических данных.		
ПКкрмии-12 (BD-3. Продвинутый уровень)	Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения	ПКкрмии-12 (BD-3. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество. Уровень освоения индикатора: Пишет аналитические запросы к данным и анализирует план запроса. Умеет создавать представления, хранимые процедуры, функции и триггеры	Реляционные СУБД - виды, функционал, возможности. Проектирование данных. Сущность-связь. ER-диаграммы. Модели хранения данных. Реляционная модель. Реляционная алгебра. Нормализация. SQL (DDL, DML, DCL). Создание структур хранения в реляционной модели. Написание запросов. Встроенные функции.Процедурное расширение. Создание процедур-функций. Триггеры. Транзакции. План	Б1.В.03 Технологии хранения и управления данными в АПК	34
				Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

			исполнения запроса. Виды индексов. Оптимизация запросов.		
ПККрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень)	Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных	ПККрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень).1 Индикатор: Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями. Уровень освоения индикатора: Организует централизованное хранилище данных (Data Lake), их распределенным хранение, параллельную обработку, а также обработку потоковых данных	Общее представление и понимание выбора той или иной технологии обработки больших данных для решения поставленной задачи (DataLake) MapReduce, Hadoop, Spark.	Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
				Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
				Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПККрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень).2 Индикатор: Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных. Уровень освоения индикатора: Руководит разработкой решений с элементами ИИ с	Потоковые технологии (парадигмы Flink, Heron, Samza)	Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
				Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
				Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.01(П) Стажировка	8

		применимразличных технологий обработки данных		Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКкрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень).3 Индикатор: Тестирует, испытывает и оценивает качество решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий обработки данных. Уровень освоения индикатора: Оценивает качество централизованного распределенного хранилища данных (Data Lake), параллельной и потоковой обраотки данных	Пакетные технологии (парадигмы Grid, MapReduce, Spark) Микро-пакетные технологии (парадигмы Spark Streaming)	Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
				Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
				Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПКкрмии-14 (ML-2. Экспертны й уровень)	Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения, включая подготовку данных, оценку качества моделей и работу с признаками	ПКкрмии-14 (ML-2. Экспертный уровень).1 Индикатор: Различает основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения. Уровень освоения индикатора: Проектирует и реализует	Типы задач машинного обучения	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5
				Б2.В.02 Производственная практика	68

		комплексные решения машинного обучения для нестандартных задач, включая разработку пайплайнов, оптимизацию моделей и интерпретацию результатов		Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКрмии-14 (ML-2. Экспертный уровень).2 Индикатор: Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками. Уровень освоения индикатора: Проектирует и внедряет комплексные пайплайны предварительной обработки данных с использованием современных методов ИИ, автоматизации и feature engineering в различных предметных областях	Feature engineering: отбор признаков создание новых признаков обработка категориальных переменных. Нормализация и стандартизация. Работа с пропущенными значениями. Обнаружение и обработка выбросов.	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.13 Инжиниринг данных	6
				Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКрмии-14 (ML-2. Экспертный уровень).3 Индикатор: Решает проблемы несбалансированных данных и оценивает качество	Кросс-валидация. Метрики качества: accuracy precision recall F1-score для	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5

		моделей. Уровень освоения индикатора: Применяет продвинутые методы работы с несбалансированными данными (SMOTE weighted learning). Настраивает кастомные метрики и функции потерь. Проводит статистический анализ значимости результатов	классификации; MSE MAE R ² для регрессии. Методы работы с несбалансированными данными. Статистическая значимость	Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПККрмии-15 (ML-3. Экспертный уровень)	Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения	ПККрмии-15 (ML-3. Экспертный уровень).1 Индикатор: Обосновывает способы и варианты применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает и адаптирует собственные алгоритмические решения на основе классических методов. Обосновывает математически сложные решения	Алгоритмы обучения с учителем для регрессии и классификации. Линейные методы регуляризации, методы на опорных векторах. Кастомизация алгоритмов.	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПККрмии-15 (ML-3. Экспертный уровень).2 Индикатор: Оценивает результативность применения классических	Оценка результативности и применимости моделей в условиях	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5

		методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами. Уровень освоения индикатора: Понимает теоретические ограничения алгоритмов и способен находить баланс между различными подходами. Проводит системный анализ эффективности моделей на уровне бизнес-эффекта, затрат и рисков. Может объяснить результаты моделей заказчику	ограничений: вычислительные ресурсы, explainability, скорость	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПКкрмии-16 (ML-4. Экспертный уровень)	Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей	ПКкрмии-16 (ML-4. Экспертный уровень).1 Индикатор: Применяет алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач. Уровень освоения индикатора: Выбирает и настраивает алгоритмы кластеризации (DBSCAN, Mean Shift, Gaussian Mixture Models) и методы понижения размерности (UMAP, автоэнкодеры) в зависимости от специфики задачи. Интерпретирует полученные результаты и применяет их для обоснованных выводов	Алгоритмы обучения без учителя. Методы кластеризации. Понижение размерности: PCA t-SNE UMAP. Визуализация данных. Продвинутое методы кластеризации (спектральная кластеризация DBSCAN). Интерпретация результатов понижения размерности	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		ПККрмии-16 (ML-4. Экспертный уровень).2 Индикатор: Выявляет аномалии и применяет методы поиска ассоциативных правил. Уровень освоения индикатора: Интерпретирует полученные результаты для поддержки принятия решений. Разрабатывает и адаптирует алгоритмы под специфические задачи, оптимизирует их для повышения точности, объяснимости и скорости	Методы поиска аномалий. Обнаружение аномалий: статистические методы Isolation Forest Local Outlier Factor. Ассоциативные правила (Apriori FP-Growth).	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПККрмии-16 (ML-4. Экспертный уровень).3 Индикатор: Оценивает качество результатов обучения без учителя. Уровень освоения индикатора: Проектирует и реализует индивидуальные стратегии оценки качества результатов обучения без учителя, включая разработку новых метрик и адаптацию существующих подходов к специфике сложных или нестандартных данных	Метрики качества кластеризации. Выбор оптимального числа кластеров.	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПККрмии-17 (ML-8. Продвинутой уровень)	Способен применять алгоритмы обучения на нестандартных объемах данных	ПККрмии-17 (ML-8. Продвинутой уровень).1 Индикатор: Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в	Типология нестандартных данных (малые выборки, несбалансированные данные, большие	Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
				Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача	8

		<p>задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи. Уровень освоения индикатора: Выбирает и адаптирует алгоритмы (например, transfer learning, few-shot learning, federated learning) с учетом специфики нестандартных объемов данных и требований к задаче. Обосновывает выбор методов повышения эффективности и обобщаемости (например, регуляризация, уменьшение размерности модели, domain adaptation, использование разностных методов типа сиамских сетей, few-shot learning, байесовские методы)</p>	<p>объемы). Обучение на малых объемах данных. Адаптация алгоритмов под малый объем данных. Использование meta-learning для обучения моделей, способных быстро адаптироваться к новым задачам. Снижение размерности обрабатываемой модели, гиперпараметризация модели домена, использование разностных методов типа сиамских сетей, few-shot learning, байесовские методы. Decentralized (peer-to-peer) федеративное обучение. Domain adaptation и transfer learning для non-IID данных. Методы federated</p>	<p>государственного экзамена</p>	
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

			<p>optimization (например, FedAvg, FedProx, FedOPT) для согласования распределённого обучения с ограниченными локальными данными</p> <p>Обучение на больших данных. Обработка больших данных (mini-batch learning, stochastic gradient descent, ограничения: шумность оценок, потребность в настройке размера батча). Методы балансировки данных. Методы регуляризации и минимизации переобучения. Методы повышения эффективности и обобщаемости</p>		
--	--	--	--	--	--

			(например, регуляризация, уменьшение размерности модели, domain adaptation, использование разностных методов типа сиамских сетей, few-shot learning, байесовские методы). Распределенное и федеративное обучение. Методы доверенного ИИ. Сценарии работы в нестабильной среде		
		ПКкормии-17 (ML-8. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ. Уровень освоения индикатора: Применяет продвинутые методы повышения устойчивости: adversarial	Оценка рисков нестандартных данных (drift, переобучение, вычислительные перегрузки). методы повышения устойчивости: adversarial robustness, domain adaptation, bagging/boosting, методы устойчивости к	Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве Б1.В.16 Глубокое обучение Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	67 7 8 8

		robustness, domain adaptation, bagging/boosting, методы устойчивости к выбросам. Проводит разведочный анализ гипотез и проверяет устойчивость моделей с помощью нестандартных симуляций, synthetic data, adversarial data	выбросам. Разведочный анализ и симуляции (генерация синтетических данных, adversarial data для оценки robustness). комплексные стратегии повышения безопасности, надежности и устойчивости моделей: распределенное и федеративное обучение, differential privacy, continual learning, оценка bias/fairness. Комбинированные стратегии		
	ПККрмии-17 (ML-8. Продвинутый уровень).3	Индикатор: Оценивает результативность применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных	Стандартные метрики оценки качества (accuracy, F1, ROC-AUC). Сравнение моделей с аналогами. Применение метрик	Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
				Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8

		<p>объемах данных в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами. Уровень освоения индикатора: Проводит сравнительный анализ моделей по эффективности, устойчивости и безопасности; учитывает переобучение, drift и computational cost. Использует продвинутое метрики: robustness score, explainability score</p>	<p>устойчивости и обобщаемости при малом объеме данных. Оценка устойчивости к drifts: Concept Drift Detection (DDM, ADWIN), обучение на нескольких срезах времени. Computational cost (training/inference time, memory/compute footprint). Метрики explainability и fairness: SHAP/N-SHAP stability, equalized odds, demographic parity. Анализ trade-offs: качество vs. безопасность vs. вычисления</p> <p>Повторяемость экспериментов. Метрики robustness score и explainability score. Model monitoring при изменении</p>	<p>Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>	8
--	--	--	--	---	---

			входных данных. Сравнительный анализ моделей: OpenML / PapersWithCode бенчмарки, сопоставление с аналогичными системами в отрасли. Этические и социальные аспекты. Метрики доверия и регулирования.		
ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень)	Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень).1 Индикатор: Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей. Уровень освоения индикатора: Применяет оптимизаторы к функции потерь для избежания проблемных ситуаций на ландшафте функции потерь (например, овраги, седловые точки и т.п.); визуализирует ландшафт функции потерь; внедряет пакетную	Теоретические основы нейросетевых алгоритмов. Градиенты и обратное распространение ошибки.	Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
				Б1.В.18 Математические основы искусственного интеллекта	4
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		нормализацию в архитектуру нейронной сети; применяет для обучения нейронных сетей методы оптимизации второго порядка (L-BFGS, Левенберга-Марквардта, квазиньютоновские методы, методы Ньютона); разрабатывает байесовские нейронные сети и применяет вариационный вывод для их обучения			
		ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень).2 Индикатор: Способен реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать количество и размер слоёв, подходящие функции активации и функции потерь для решения задач классификации и регрессии. Уровень освоения индикатора: Владеет способами борьбы с перекрутом в сетях SOM; Знает принципы построения разделяющих гиперповерхностей; Способен разрабатывать ограниченные машины Больцмана	Неглубокие архитектуры нейронных сетей.	Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
				Б1.В.18 Математические основы искусственного интеллекта	4
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень).3 Индикатор: Способен применять современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач,	Глубокие нейронные сети. Популярные архитектуры, их применение.	Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б1.В.18 Математические основы искусственного интеллекта	4

		понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения. Уровень освоения индикатора: Регулирует поток вычисления градиента в глубоких нейронных сетях		Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень).4 Индикатор: Способен разрабатывать и оптимизировать специализированные архитектуры для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства. Уровень освоения индикатора: Создает принципиально новые, эффективные архитектурные решения для CNN (новые типы слоев, схемы соединений, механизмы взаимодействия между признаками), основанные на глубоком понимании теории CNN и свойств данных	Сверточные сети	Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б1.В.18 Математические основы искусственного интеллекта	4
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПККрмии-18 (DL-1. Экспертный уровень).5 Индикатор: Способен применять, адаптировать и разрабатывать методы дообучения нейронных сетей для эффективной адаптации моделей к новым задачам и доменам. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает новые методы	Методы дообучения нейронных сетей.	Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б1.В.18 Математические основы искусственного интеллекта	4
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8

		параметрически-эффективного обучения. Создает универсальные фреймворки для адаптации моделей. Решает фундаментальные проблемы (catastrophic forgetting, domain gap)		Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПККрмии-19 (DL-3. Продвинутый уровень)	Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения	ПККрмии-19 (DL-3. Продвинутый уровень).1 Индикатор: 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. Уровень освоения индикатора: 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	Анализ изображений.	Б1.В.15 Компьютерное зрение в сельском хозяйстве	7
				Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		путём применения CNN+RNN, 3D CNN			
		ПККрми-19 (DL-3. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с компьютерным зрением (системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям и т.д.). Уровень освоения индикатора: Разрабатывает алгоритмы сегментации изображений (разделение-слияние регионов, нормализованный разрез графа, mean shift), включая семантическую сегментацию; применяет преобразование Хафа и RANSAC; применяет алгоритмы детекции характеристических точек (детектор Харриса, детектор Фестнера, SUSAN, blobs, DoG); применяет дескрипторы изображений, например, SIFT; Нейросетевые архитектуры для анализа изображений VGG, Inception, ResNet, EfficientNet и т.д. особенности обучения и дообучения. Архитектуры FCN и Unet в задачах сегментации, функции потерь для задачи	Анализ изображений.	Б1.В.15 Компьютерное зрение в сельском хозяйстве	7
				Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		сегментации. Одностадийные (SSD, YOLO) и двухстадийные (FASTER R-CNN, Mask R-CNN) детекторы в задачах детекции, функций потерь в задаче детекции			
ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень)	Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ	ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).1 Индикатор: Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлимых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями. Уровень освоения индикатора: Умеет разрабатывать собственные компоненты для библиотек машинного обучения с учётом интеграции с ними	Python для научных вычислений, машинного обучения и глубокого обучения	Б1.В.01 Программирование на языке Python	1
				Б1.В.12 Веб-разработка	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).2 Индикатор: Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разной сложности и для разного круга конечных пользователей с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений. Уровень освоения индикатора: Использует	Базовый Python, устройство интерпретатора Python	Б1.В.01 Программирование на языке Python	1
				Б1.В.12 Веб-разработка	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		особенности виртуальной машины Python (например, GIL), разрабатывает библиотечный код общего пользования, а также документацию к нему. Профилирует и оптимизирует приложения на Python, используя встроенные инструменты (например, cPython)			
		ПККрмии-20 (PL-1. Экспертный уровень).3 Индикатор: Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности. Уровень освоения индикатора: Владеет инструментами профилирования и оптимизации ETL процессы для обработки больших данных в рамках Spark/Mapreduce фреймворка. Самостоятельно поддерживает инфраструктуру обработки больших данных	Python для обработки больших данных	Б1.О.28 Тестирование программного обеспечения	8
				Б1.В.01 Программирование на языке Python	1
				Б1.В.12 Веб-разработка	5
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПККрмии-21 (АС-2. Базовый уровень)	Способен разрабатывать и внедрять ИИ-сервисы персонализации и клиентского опыта	ПККрмии-21 (АС-2. Базовый уровень).1 Индикатор: Применяет специализированное программное обеспечение и цифровые платформы. Уровень освоения индикатора: Закладывает основы работы с сельскохозяйственными информационными системами	Точное земледелие	Б1.В.15 Компьютерное зрение в сельском хозяйстве	7
				Б1.В.17 Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики	56

		(FMIS), платформами точного земледелия, программами управления стадом, мобильными приложениями для сбора данных, анализирует риски и базовые практики защиты данных и систем		Б1.В.20 Корпоративные информационные системы управления предприятием АПК	8
				Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКкормии-21 (АС-2. Базовый уровень).2 Индикатор: Осуществляет прогнозную и прескриптивную аналитика на базе ИИ в агропромышленном комплексе. Уровень освоения индикатора: Анализирует базовые области и разрабатывает модели применения систем предиктивной и прескриптивной аналитики оборудования, агробиоценозов и животноводческих объектов	Прогнозная и прескриптивная аналитика на базе ИИ в агропромышленном комплексе, моделирование экологической нагрузки	Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
				Б1.В.20 Корпоративные информационные системы управления предприятием АПК	8
				Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8

				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПКкрмии-22 (Е-1. Базовый уровень)	Способен осуществлять трудовые функции, обусловленные профессиональной ролью, в ОПД «Экономика, финансы и управление»	ПКкрмии-22 (Е-1. Базовый уровень).1 Индикатор: Применяет методы и технологии организации и управления данными и знаниями в финансовой сфере. Уровень освоения индикатора: Основы организации систем сбора и обработки финансовых данных, в том числе в формате текстовых документов	Сбор, обработка и хранение данных финансовых процессов разного масштаба обобщения и уровня детализации	Б1.В.03 Технологии хранения и управления данными в АПК	34
				Б1.В.08 Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве	4
				Б1.В.09 Корпоративные финансы в сельском хозяйстве	8
				Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
				Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б1.В.22 Большие языковые модели	8
				Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		ПККрмии-22 (Е-1. Базовый уровень).2 Индикатор: Применяет современные методы и технологии ИИ для решения задач прогнозирования финансовой сфере. Уровень освоения индикатора: Базовые модели систем предиктивной аналитики финансовых процессов с учётом контекстной информации	Технологии предиктивного ИИ в финансовой сфере	Б1.В.08 Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве	4
				Б1.В.09 Корпоративные финансы в сельском хозяйстве	8
				Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПККрмии-1 (SS-1. Продвинутой уровень)	Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов	ПККрмии-1 (SS-1. Продвинутой уровень).1 Индикатор: Определяет ценностные предпосылки, когнитивные искажения, культурно-обусловленные предвзятости в данных, алгоритмах, постановке задач для ИИ. Уровень освоения индикатора: Самостоятельно анализирует обучающую выборку на предмет репрезентативности, возможных	Априорная оценка корректности обучающей выборки, ее соответствия перечню потенциальных задач для ИИ, определение ограничений выбранных	Б1.О.01 Философия	2
				Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		искажений, скрытых предвзятостей. Соотносит технические характеристики модели с потенциальными рисками её применения (например, низкая устойчивость к шуму — риск в медицинской диагностике)	моделей и алгоритмов		
		ПКкрмии-1 (SS-1. Продвинутой уровень).2 Индикатор: Применяет методики работы с этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ. Уровень освоения индикатора: Умеет выявлять ценностные конфликты в конкретных рабочих ситуациях (например, при разработке рекомендательной системы, системы распознавания изображений и т.п.)	Оценка потенциальных последствий внедрения ИИ-систем для различных групп пользователей	Б1.О.01 Философия	2
				Б1.О.21 Управление ИТ-проектами	6
				Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПКкрмии-2 (SS-2. Продвинутой уровень)	Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ	ПКкрмии-2 (SS-2. Продвинутой уровень).1 Индикатор: Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы. Уровень освоения индикатора: Активно участвует в обсуждении постановки задач с учётом требований заказчика и особенностей данных,	Совместная постановка целей проекта и формулирование задач в диалоге с командой	Б1.О.04 Русский язык, культура речи и деловое общение	1
				Б1.О.21 Управление ИТ-проектами	6
				Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8

		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		Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКкрмии-2 (SS-2. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Учитывает профессиональные и ролевые особенности коллег при совместной разработке технических решений и представлении результатов. Уровень освоения индикатора: 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	Обсуждение и согласование итогов проекта перед защитой, распределение ролей при презентации результатов	Б1.О.21 Управление IT-проектами Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	6 3 8 8
ПКкрмии-3 (SS-3.	Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом	ПКкрмии-3 (SS-3. Продвинутый уровень).1 Индикатор:	Развитие метакогнитивных	Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3

Продвинутый уровень)	неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта	Учитывает в работе когнитивные искажения человека и выявляет предвзятости систем ИИ, аргументированно оценивает надежность данных и выдачи ИИ. Уровень освоения индикатора: Анализирует влияние когнитивных искажений и предвзятостей ИИ на принимаемые решения; обосновывает свою оценку надёжности данных и выдачи ИИ на основе контекста, источников, методики и возможных рисков	навыков для решения задач развития методов ИИ, представления о корректных сценариях внедрения ИИ, оценка степени трансформирующего влияния ИИ	Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
				Б1.В.02 Проектная деятельность в АПК	3
		ПКкрмии-3 (SS-3. Продвинутый уровень).2 Индикатор: 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. Уровень освоения индикатора: 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		Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

ПКрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень)	Способен проводить фронтальные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	ПКрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень).1 Индикатор: Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения. Уровень освоения индикатора: Знает основной математический аппарат для теоретического обоснования свойств моделей глубокого обучения. Использует способы эффективного обучения при заданных условиях для часто встречающихся задач	<p> Универсальная аппроксимация Гипотеза о многообразии Анализ чувствительности Законы масштабирования Дрейф данных AutoML Hyperparameter Optimization (HPO) </p> <p> Сходимость и оценки сходимости методов оптимизации Сходимость и оценки сходимости функций в различных пространствах Глубокие ансамбли Визуализация ландшафта Обучение представлений Оптимизация с регуляризацией S4L Аугментация данных Регуляризация многообразием Адаптация к домену Латентные пространства Ядра CUDA Самообучение </p>	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект	7
				Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.02(П) Научно-исследовательская работа	6
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

			Few-shot learning Gradient checkpointing		
			Низкоранговые разложения Эмерджентность Символьные методы Рефлексия fine tuning RLHF		
		ПККрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).2 Индикатор: Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей. Уровень освоения индикатора: Знает основные соответствия в триаде: архитектура-данные-задача, способен по описанию данных и задачи подобрать архитектуру- бейзлайн. Активно пользуется алгоритмами автоматизации подбора архитектур	Continual/Lifelong обучение Спайковые сети Bayesian brain hypothesis feature learning Hypernetworks Мета-обучение Перенос обучения (transfer learning) NAS Адаптация эмбеддингов Curriculum learning	Б1.В.04 Методы искусственного интеллекта	67
				Б1.В.16 Глубокое обучение	7
				Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект	7
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
ПККрмии-5 (FC-2. Базовый уровень)	Способен проводить фронтирные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей	ПККрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).1 Индикатор: Исследует и разрабатывает большие языковые модели (LLM) и другие модели для символьных данных. Уровень освоения индикатора: Владеет принципами работы	Neuro-symbolic GAN, логически ограниченные генеративные модели, дифференцируемое логическое	Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
				Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект	7
				Б1.В.22 Большие языковые модели	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача	8

		систем на базе символьного искусственного интеллекта. Умеет использовать готовые нейросимволических фреймворков DeepProbLog, Neurosymbolic AI Toolkit	программирование. Symbolic knowledge injection, логические регуляризаторы, нейросимволические интерфейсы, grammar-guided generation,	государственного экзамена	
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПККрмии-5 (FC-2. Базовый уровень).2 Индикатор: Развивает методы переноса знаний с адаптацией моделей. Уровень освоения индикатора: Применяет стандартные PEFT-методы (LoRA, Adapters) для специализации LLM. Оценивает качество адаптации через домен-специфичные метрики. Работает с задачами few-shot обучения	Перенос знаний, Transfer Learning, Model Adaptation Continual Learning, Эффективная по параметрам настройка (Parameter-Efficient Fine-tuning - PEFT) Адаптеры, Low-Rank Adaptation (LoRA), Промт-тюнинг, P-Tuning, P-Tuning v2, BitFit (Bias-term Fine-tuning)	Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект	7
				Б1.В.22 Большие языковые модели	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПККрмии-9 (MF-4. Экспертный уровень)	Способен применять статистические методы для анализа данных, валидации моделей машинного обучения и проведения экспериментов в области ИИ	ПККрмии-9 (MF-4. Экспертный уровень).1 Индикатор: Применяет статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения	Понятие статистического машинного обучения. Классификация методов	Б1.В.11 Методы машинного обучения	56
				Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве	67
				Б1.В.19 Статистика для машинного обучения	5

		экспериментов на данных. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает и адаптирует сложные статистические модели, анализирует их теоретические свойства и руководит внедрением в практические проекты	статистического машинного обучения.	Б2.В.02 Производственная практика	68
				Б2.В.02.01(П) Стажировка	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень)	Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Знает архитектуры генеративных моделей. Уровень освоения индикатора: Сравнивает архитектуры и выбирает подходящую под задачу	Архитектуры: автоэнкодеры, трансформеры, диффузионные модели, GAN, VAE, MoE, мультимодальные архитектуры	Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект	7
				Б1.В.22 Большие языковые модели	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Оценивает производительность генеративных моделей. Уровень освоения индикатора: Интерпретирует значения метрик	Метрики: MMD, FID, IS, Perplexity, Diversity	Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект	7
				Б1.В.22 Большие языковые модели	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача	8

		для оценки применимости модели		государственного экзамена	
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).3 Индикатор: Понимает роль латентного пространства в генеративных моделях. Уровень освоения индикатора: Использует логит-просмотр (logit lens) для анализа вывода	Latent vector, logit lens, интерпретация скрытых представлений	Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект	7
				Б1.В.22 Большие языковые модели	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
		ПКкрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).4 Индикатор: Учитывает этические аспекты генерации. Уровень освоения индикатора: Применяет фильтры и постобработку	Галлюцинации, bias, неприемлемый контент	Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект	7
				Б1.В.22 Большие языковые модели	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

		ПКрмии-23 (LLM-1. Продвинутый уровень).5 Индикатор: Проводит валидацию и тестирование генеративных моделей. Уровень освоения индикатора: Автоматизирует валидацию на основе тестов и метрик	А/В тесты, сравнение моделей, user feedback	Б1.В.21 Генеративный искусственный интеллект	7
				Б1.В.22 Большие языковые модели	8
				Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8
				Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

5. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ВО

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 *«Информационные системы и технологии»* содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП регламентируется учебным планом подготовки бакалавра с учётом его направленности; рабочими программами учебных дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; программой государственной итоговой аттестации; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает локальный доступ к вышеуказанным документам.

5.1 Календарный учебный график

В календарном учебном графике указана последовательность реализации ОПОП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточную и итоговую аттестацию, каникулы. График представлен в составе Учебного плана (приложение А).

5.2 Учебный план

Структура программы бакалавриата включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе – виды учебной деятельности) с указанием их объёма в зачётных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов дисциплин (модулей, практик) базовой части, обеспечивающая формирование компетенций, их трудоёмкость в зачётных единицах, соотношение аудиторной и самостоятельной работы, форм аттестации. Учебный план представлен в приложении А.

5.3 Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

Рабочие программы дисциплин (модулей) разрабатываются в соответствии с Положением о порядке разработки и требованиях к структуре, содержанию и оформлению рабочей программы дисциплины.

В рабочей программе каждой дисциплины (модуля) сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ОПОП ВО с учетом направленности.

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины;
- аннотацию;
- цель освоения дисциплины;
- место дисциплины в учебном процессе;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- структуру и содержание дисциплины;
- образовательные технологии;
- оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю);
- методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины;
- методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине;
- иные сведения и (или) материалы.

Рабочие программы дисциплин предполагают:

- изучение кейсов и реальных задач (проектов по разработке, внедрению, развитию цифровых технологий, ИТ-разработок и др.) из практического опыта индустриальных партнеров (кейсы для изучения, практической и проектной работы для каждого курса) – не менее 1 кейса на 1 з.е. в рамках дисциплин, покрывающих профессиональные и опережающие компетенции;
- изучение исследований и разработок, представленных в научных публикациях на конференциях уровня А*/А, статьях, опубликованных в журналах 1 или 2 уровня Белого списка научных журналов Минобрнауки России.

Рабочие программы дисциплин прилагаются к ОПОП ВО.

5.4 Рабочие программы практик

Рабочие программы практик и *программы научно-исследовательской работы обучающихся* (далее – НИР) (*убрать, если не предусмотрена учебным планом*) разрабатываются в соответствии с Положением о порядке разработки и требованиях к структуре, содержанию и оформлению рабочей программы практики, Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

В соответствии с ФГОС ВО подготовки бакалавра по 09.03.02 «Информационные системы и технологии» Блок 2 «Практики» включает такие виды практики как учебная и производственная.

Практика – вид учебной деятельности, непосредственно ориентированный на профессиональную подготовку обучающихся; закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию универсальных, общепрофессиональных, и профессиональных компетенций выпускников (в соответствии с ФГОС ВО 3++ и профессиональными стандартами).

Практики проводятся в сторонних организациях или на кафедрах университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

Рабочие программы практики и НИР включают в себя:

- аннотацию;
- указание вида, типа практики, способа и формы (форм) её проведения;
- цель практики;
- задачи практики;
- компетенции обучающихся, формируемые в результате прохождения практики;
- место практики в структуре ОПОП ВО;
- содержание и структуру практики;
- организация и руководство практикой;
- методические указания по выполнению программы практики;
- Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение практики;
- материально-техническое обеспечение практики;
- критерии оценки умений, навыков (в том числе и заявленных компетенций);
- иные сведения и (или) материалы.

Все выездные практики проводятся на базе «якорного» индустриального партнера АО «Россельхозбанк» и других индустриальных партнеров.

Рабочие программы практик прилагаются к ОПОП ВО.

5.5 Программа государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации разрабатывается в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки *09.03.02 «Информационные системы и технологии»*.

В соответствии с ФГОС ВО подготовки бакалавра по *09.03.02 «Информационные системы и технологии»* и решением Учёного совета Университета Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

В согласовании тем выпускных квалификационных работ участвует «якорный» индустриальный партнер АО «Россельхозбанк».

ИТ-практики от индустриальных партнеров, в т.ч. представители «якорного» индустриального партнера АО «Россельхозбанк», являются руководителями или соруководителями выпускных квалификационных работ.

Программа государственной итоговой аттестации прилагается к ОПОП ВО.

5.6 Оценочные материалы по дисциплинам (модулям), практикам, государственной итоговой аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 245 от 06.04.2021 года для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП университет создает оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Оценочные материалы разрабатываются в соответствии с Положением об оценочных материалах для текущей, промежуточной и государственной итоговой аттестации обучающихся.

Оценочные материалы позволяют оценить степень сформированности компетенций у обучающихся по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Оценочные материалы могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие

программы; примерную тематику курсовых работ / проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля.

Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации (по дисциплине (модулю) и практике), а также государственной итоговой аттестации, включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- наименование оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные материалы по каждой дисциплине (модулю), практике, государственной итоговой аттестации прилагаются к рабочим программам дисциплин и практик, программе государственной итоговой аттестации, приведены в составе ОПОП ВО.

5.7 Методические материалы по дисциплинам (модулям), практикам, государственной итоговой аттестации

Методические материалы представляют комплект методических материалов по дисциплине (модулю), практике, ГИА, сформированный в соответствии со структурой и содержанием дисциплины (модуля), практики, курсовой работой/проектом, используемыми образовательными технологиями и формами организации образовательного процесса.

Методические материалы разработаны с учетом передового отечественного и зарубежного опыта, достижений науки и практики, исследований и разработок, представленных в научных публикациях на конференциях уровня А*/А, статьях, опубликованных в журналах 1 или 2 уровня Белого списка научных журналов Минобрнауки России.

Организационно-методические материалы (методические указания, рекомендации) позволяют обучающемуся оптимальным образом спланировать и организовать процесс освоения учебного материала и касаются планирования и организации:

- времени, необходимого для освоения учебного материала, выполнения курсовой работы (проекта), выпускной квалификационной работы;
- использования учебно-методического материала;
- работы с литературой, электронными ресурсами;
- работы с материалами для подготовки к текущему, промежуточному и государственному итоговому контролю.

Учебно-методические материалы направлены на усвоение обучающимися содержания дисциплины (модуля), практики, ГИА, а также направлены на проверку и соответствующую оценку сформированности компетенций обучающихся на различных этапах освоения учебного материала.

Методические материалы размещены на официальном сайте ВУЗа и /или прилагаются к ОПОП.

5.8 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы

СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Общие положения
 - 1.1. Концептуально-ценностные основания и принципы организации воспитательного процесса в Университете
 - 1.2. Методологические подходы к организации воспитательной деятельности в Университете
 - 1.3 Цели и задачи воспитательной работы со студентами, обучающимися по ОПОП
2. Содержание и условия реализации воспитательной работы по ОПОП
 - 2.1. Воспитательная среда Университета в системе образовательной среды
 - 2.2. Направления воспитательной деятельности и воспитательной работы со студентами, обучающимися по ОПОП
 - 2.3. Виды деятельности обучающихся в воспитательной системе Университета
 - 2.4. Формы и методы воспитательной работы со студентами, обучающимися по ОПОП
 - 2.5. Примерный тематический план воспитательной работы со студентами, обучающимися по ОПОП
 - 2.6. Аттестация и поощрение студентов
 - 2.7. Ресурсное обеспечение воспитательной работы со студентами, обучающимися по ОПОП
 - 2.7.1. Нормативно-правовое обеспечение
 - 2.7.2. Научно-методическое и учебно-методическое обеспечение
 - 2.7.3. Кадровое обеспечение
 - 2.7.4. Организационно-управленческое обеспечение
 - 2.7.5. Программно-целевое обеспечение
 - 2.7.6. Финансовое обеспечение
 - 2.7.7. Информационное обеспечение
 - 2.8. Управление и координация воспитательной работы со студентами, обучающимися по ОПОП
3. Инфраструктура образовательной организации, обеспечивающая воспитательную работу со студентами, обучающимися по ОПОП

4. Мониторинг и отчётность по воспитательной работе со студентами, обучающимися по ОПОП

5. Календарный план мероприятий воспитательной деятельности

Рабочие программы воспитания прилагаются к ОПОП ВО.

Календарный план воспитательной работы прилагается к ОПОП ВО (приложение Ж).

6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата включают в себя требования к кадровому, учебно-методическому и информационному обеспечению, материально-технической базе, воспитательной среде, к обеспечению образовательного процесса социально-бытовыми условиями.

6.1 Кадровое обеспечение

Реализация ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 *«Информационные системы и технологии»* обеспечивается научно-педагогическими кадрами в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению.

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников Университета соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н и профессиональным стандартам

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых организацией к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 50 процентов численности педагогических работников организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Не менее 30 процентов аудиторной нагрузки по дисциплинам, покрывающим профессиональные и опережающие компетенции, реализуется с участием ИТ-практиков от промышленных партнеров, в т.ч. представителями «якорного» промышленного партнера АО «Россельхозбанк».

Характеристика педагогических кадров, привлекаемых к обучению студентов представлена в приложении Б – «Сведения о кадровом обеспечении ОПОП ВО – программы бакалавриата».

6.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

6.2.1 Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова

В Университете действует Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова (далее – Библиотека). Общая площадь помещений библиотеки – 9084,10 кв.м, в том числе: конференц-зал на 160 посадочных мест, зал совещаний с местами оборудованными индивидуальными мониторами (60 мест), 3 зала-трансформера, оснащённых мультимедийным и телевизионным оборудованием. Действуют 3 читальных зала на 115 компьютеризированных посадочных мест и 72 места для индивидуальной работы. Все залы оснащены Wi-Fi, Интернет-доступом.

Сайт ЦНБ им. Н.И. Железнова www.library.timacad.ru.

Библиотека оснащена современной автоматизированной библиотечно-информационной системой САБ "ИРБИС64+", АБИС «МАРК-SQL» и АБИС «Absotheque UNICODE». Автоматизированы все основные библиотечно-информационные процессы.

Реализация образовательной программы обеспечивается свободным доступом каждого студента к следующим ресурсам:

- библиотечный фонд учебно-методических и научных материалов библиотеки вуза и других библиотек,
- электронные каталоги;
- обмен информацией с отечественными и зарубежными ВУЗами, научными учреждениями, включая обмен информацией с учебно-научными и иными подразделениями вуза, ЦНСХБ, партнёрских ВУЗов, НИИ;
- Интернет-ресурсы.

В Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова оборудовано рабочее место для слепых и слабовидящих студентов. Университет приобрел специальное программное обеспечение и принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля, позволяющие слабовидящим и слепым студентам заниматься в библиотеке наравне со всеми. Программа «зум-текст» увеличивает шрифт для комфортной работы слабовидящего, другая компьютерная программа переводит текст в голосовой режим. Голосовой режим сопровождает все шаги пользователя. Кроме того, на специальном принтере «Index V5», установленном на компьютерном рабочем месте студента-инвалида, можно будет распечатать шрифтом Брайля и текст, и графические изображения.

Книжный фонд и электронные информационные ресурсы Библиотеки формируются в соответствии с Тематико-типологическим планом комплектования (ТТПК) Университета (утвержден ректором 24 февраля 2014 года).

Объём фонда основной и дополнительной учебной литературы по данной ОПОП соответствуют Минимальным нормативам обеспеченности ВУЗов библиотечно-информационными ресурсами.

Общий фонд университетской библиотеки составляет 5441596 единиц хранения (включая открытый фонд Национальной электронной библиотеки) (табл. 3).

Таблица 3

Общий фонд университетской библиотеки

№ п/п	Наименование показателей	Кол-во
1	Фонд (всего), единиц хранения, в т.ч.:	5441596
1.1	научная литература	1446593
1.2	периодические издания	777302
1.3	учебная литература (учебники, уч.-метод.)	1578097
1.4	художественная литература	93661
1.5	редкая книга	28132
1.6	обменный фонд	5500
1.7	мультимедийные издания	354
2	Электронные ресурсы (БД)	4.0 гигабайта
3	Кол-во удаленных зарегистрированных пользователей	30524
4	Количество документов/выдач	1482825
	Количество документов/выдач в Электронно-библиотечной системе Университета	1463712

Создана **Электронно-библиотечная система Российского Государственного Аграрного Университета – МСХА имени К.А. Тимирязева (далее ЭБС).**

ЭБС на 01 января 2025 года включает более 32500 полных текстов учебно-методической и научной литературы, правообладателем которых является Университет.

На 01 января 2025 г.:

Учебная и учебно-методическая литература - 1745 книг

Монографии - 357 книг

Статьи из журналов, входящих в перечень ВАК, которые издает Университет:

- Журнал «Известия ТСХА» - 5316 статей;

- Журнал «Агроинженерия» - 1159 статей;

- Журнал «Природообустройство» - 1702 статьи;

- Журнал «Овцы, козы, шерстяное дело» - 894 статьи.

Выпускные квалификационные работы студентов – 15388 ед.

Рабочие тетради - 246 тетр.

Биобиблиографические и библиографические указатели - 184 ед.

Редкие книги и рукописи - 65 книг

Видеозаписи и презентации - 9 ед.

Материалы конференций, статьи преподавателей и студентов, доклады ТСХА – 6295 ед.

Вестник научно-методического совета по природообустройству и водопользованию – 105 ед.

Организован доступ к ресурсам партнерских организаций:

Научная электронная библиотека (система РИНЦ, E-library), доступно – 70586143 научных публикаций и патентов, из них: с полными текстами – 17663528.

ЭБС Лань – 117480 книг;

ЭБС Юрайт – 11317 учебников по всем областям знаний;

ЭБС «Консультант студента» -1371 ед.

Библиотечный фонд содержит необходимую учебно-методическую литературу по направлению *шифр и наименование направления / специальности*, соответственно установленным квалификационным требованиям, предъявляемым к образовательной деятельности. Фактическое учебно-методическое, информационное обеспечение учебного процесса представлено в приложении В – «Сведения об учебно-методическом и информационном обеспечении образовательного процесса по ОПОП ВО».

Уровень обеспечения учебно-методической литературой по направлению шифр и наименование направления / специальности составляет более 1 экземпляра на одного студента.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.2.2 Электронная информационно-образовательная среда Университета

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Для реализации ОПОП, в соответствии с учебным планом, в Университете используется электронная информационно-образовательной среда.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к учебно-методическому portalу Университета (<https://sdo.timacad.ru/>) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне её.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин / модулей, рабочим программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин / модулей;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

При реализации карантинных мероприятий и в случае введения режима самоизоляции, преподавание учебной дисциплины реализуется на учебно-методическом портале по адресу <https://sdo.timacad.ru/>

Характеристика учебно-методического и информационного обеспечения представлена в приложении В – «Сведения об учебно-методическом и информационном обеспечении образовательного процесса основной образовательной программы высшего образования – бакалавриата».

6.3 Материально-техническое обеспечение ОПОП ВО

6.3.1 Общая характеристика материально-технического обеспечения ОПОП ВО

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

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Образовательный процесс обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определяется рабочими программами дисциплин (модулей), программами практик и подлежит обновлению в соответствии с требованиями, изложенными в ФГОС ВО.

Характеристика материально-технического обеспечения учебного процесса представлена в приложении Г – «Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированными лабораториями».

6.3.2 Инфраструктурное обеспечение ОПОП ВО в области искусственного интеллекта

Инфраструктура для реализации базового блока по глубокому и машинному обучению при подготовки бакалавров направления 09.03.02 Информационные системы и технологии по профилю «Большие данные и машинное обучение» включает аппаратное оборудование и специализированное программное обеспечение для выполнения высокопроизводительных вычислений, и позволяет использовать фреймворки для разработки и развёртывания моделей глубоких нейронных сетей, инструменты управления данными для обработки и хранения данных, облачные платформы, периферийные устройства и датчики для создания систем искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе, что обеспечивает формирование практических навыков и компетенций у обучающихся, необходимых в профессиональной деятельности в сфере искусственного интеллекта и анализа данных.

Аппаратная части инфраструктуры позволяет решить задачи:

- обеспечения высокопроизводительных вычислений для обработки больших объёмов данных и тренировки моделей машинного обучения;
- развёртывания специализированных серверов и облачных сервисов для GPU-вычислений и распределённых расчётов;
- организации хранилищ данных с высокой пропускной способностью и масштабируемостью;
- обеспечить возможность параллельной обработки больших объёмов данных за счёт высокопроизводительных серверов и вычислительных кластеров, что позволяет масштабировать обучение моделей.

Проведение учебных занятий (практических и лабораторных), курсовых работ и проектов работ, проектной деятельности, по блокам дисциплин глубокого обучения с использованием аппаратных средств поддержки высокопроизводительных вычислений компьютерных классов и лаборатории искусственного интеллекта, включая:

1. 17 профессиональных рабочих станций с процессорами Intel i9 и графическими ускорителями NVIDIA GeForce RTX 4090 128 ГБ оперативной памяти, 1 ТБ SSD накопителей

2. Серверное оборудование:

- 2 модуля с суммарным количеством 772 потоков;
 - 262 ГБ оперативной памяти, 87 ТБ SSD хранилища;
 - Высокопроизводительные процессоры Intel Xeon Gold и Platinum;
- Вычислительный кластер на базе NVIDIA H100;
- 7168 ГБ оперативной памяти;
 - 110 производительных ядер, 220 высокоэффективных потоков;
 - 400 ГБ видеопамяти, 84480 ядер CUDA;
 - 72 ТБ высокоскоростного хранилища;
 - 10 Гбит сеть с резервированием.

Программная часть инфраструктуры включает:

- экосистему инструментов разработки и анализа данных (Python, R, TensorFlow, PyTorch);

- библиотеки и фреймворки для глубокого обучения и AI-разработки;

- инструменты визуализации и мониторинга производительности моделей.

Проведение учебных занятий (практических и лабораторных), курсовых работ и проектов работ, проектной деятельности, по блокам дисциплин глубокого обучения осуществляется с использованием программных средств поддержки высокопроизводительных вычислений компьютерных классов и лаборатории искусственного интеллекта классов, включающих популярные фреймворки TensorFlow, PyTorch, Keras и MXNet. Эти инструменты предоставляют библиотеки и API для разработки, тренировки и развертывания моделей глубокого обучения.

Кроме того, специализированное ПО включает инструменты эффективного управления большими объемами данных, такие как Hadoop и Spark, а также вспомогательное ПО: Jupyter, Open Source Computer Vision Library (OpenCV), Visual Studio Code (VS Code), Anaconda, GitFlic, Scanex image processor, QGIS, Anilologic, Scikit-learn, Theano, Apache MXNet, Apache Hadoop, Apache Spark, Apache Airflow, Apache NiFi, Caffe, ONNX (Open Neural Network Exchange), Chainer, Fast.ai, Microsoft Cognitive Toolkit (CNTK), PaddlePaddle, Hugging Face Transformers, Deeplearning4j, ML.NET, XGBoost (eXtreme Gradient Boosting), Dask Rasa, DeepSpeed, MLflow, Ray, Optuna, PCL (Point Cloud Library), ROS (Robot Operating System), EViews, Stata/IC, Statistica 6 Ru, Mathcad Express, Apache Kafka, Wolfram Mathematica, Google Colaboratory, Qt Creator, Qt Desighner, PostgreSQL, MySQL, Microsoft SQL Server, MongoDB.

В учебном процессе используется инфраструктура учебно-научных лабораторий Центра «Проектный институт цифровой трансформации АПК», деятельность которого построена на принципах синергии между академическими знаниями и реальными потребностями агропромышленного комплекса. Стратегия направлена на создание устойчивой экосистемы, где студенты, преподаватели и бизнес-партнёры совместно разрабатывают решения для цифровизации отрасли, используя R&D-направления как основу для образовательных модулей и кейсов:

1. IoT-лаборатория: тестирование защищённых каналов управления агро-датчиками и автоматизированными системами (IPv6, 5G).

2. Лаборатория больших данных: разработка методик контроля качества и предобработки исходных данных.

3. Лаборатория цифровых двойников: моделирование виртуальных агро-объектов с оценкой надёжности и отказоустойчивости.

4. Лаборатория ГИС и ДЗЗ: адаптация геопространственных платформ под точное земледелие.

5. Лаборатория информационной безопасности: аудит и пентест агро-ИТ-систем.

6. Лаборатория биоинформатики: обработка и структурирование биоданных.

7. Лаборатория цифровых продуктов: прототипирование интерфейсов и API для агро-решений.

8. Лаборатория ИИ в АПК: верификация и сертификация отраслевых ИИ-моделей.

Характеристика материально-технического обеспечения учебного процесса при подготовке специалистов в области ИИ представлена в приложении Г.2 – «Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированными лабораториями».

7. ХАРАКТЕРИСТИКА СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ВУЗА

В Университете создана социокультурная среда и благоприятные условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению культурно-нравственных, гражданско-политических, общекультурных качеств обучающихся.

Социокультурная среда университета представляет собой совокупность концептуальных, содержательных, кадровых, организационных и методических ресурсов, направленных на создание гуманитарной среды в учебном заведении, которая обеспечивает развитие общекультурных компетенций обучающихся.

Воспитательная работа в Университете является важной составляющей всего образовательного процесса, осуществляемого непрерывно в учебное и внеучебное время. Все мероприятия, проводимые в Университете, освещаются в средствах массовой информации, в частности, на сайте Университета и наиболее значимые – на сайте Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ежемесячно выходит газета «Тимирязевка». В 2015 году в Университете было создано студенческое интернет-издание «TeamToday», которое ведет фото- и видеосъемку всех мероприятий, которые проходят в РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, так и за его пределами.

Основными направлениями воспитательной работы в РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева являются:

- проведение культурно-массовых, физкультурно-спортивных, научно-просветительных мероприятий, организация досуга студентов;
- организация гражданского и патриотического воспитания студентов;
- организация работы по профилактике правонарушений, наркомании и ВИЧ-инфекции среди студентов;
- изучение проблем студенчества и организация психологической поддержки;
- содействие работе студенческим общественным организациям, клубам и объединениям;
- работа в общежитиях;
- создание системы морального и материального стимулирования преподавателей и студентов, активно участвующих в организации воспитательной работы;
- информационное обеспечение студентов, поддержка и развитие студенческих средств массовой информации.

Внеучебную деятельность в Университете курирует профильный проректор.

В РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева действует Управление молодежной политики и воспитательной деятельности, которое осуществляет свою деятельность на основании Положения РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

утвержденного ректором Университета. Организацию воспитательной работы с обучающимися в институтах обеспечивают директора институтов и их заместители по воспитательной работе; на кафедрах – кураторы и наставники студенческих групп.

Так же в Университете работают 14 музеев, крупнейшая центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, спортивно-оздоровительный комплекс, конный манеж, крытый теннисный корт, база для занятия автоспортом, Центр творчества, Совет ветеранов.

Управление молодежной политики и воспитательной деятельности курирует работу общественных объединений вуза, а именно Совет обучающихся, Профсоюзный комитет студентов, Волонтерский центр, Штаб студенческих отрядов Тимирязевки, Студенческий парламентский клуб, Студенческий спортивный клуб «Тимирязевские зубы», языковой клуб TimStudy, туристический клуб «Ветер», студенческое интернет-издание TeamToday, студенческая организация TimFilm, представительство Российского союза сельской молодежи, добровольная пожарная дружина, институт наставничества, студенческий бытовой совет, представительство Российского союза молодежи, первичное отделение Российского движения детей и молодежи.

Управление молодежной политики и воспитательной деятельности организует мероприятия на основании ежегодного плана воспитательной работы.

Большое место в воспитательной работе с обучающимися занимает культурно-творческая работа с обучающимися. Эту работу активно ведет Центр творчества – один из старейших в Москве, был основан в 1927 году, и всегда был центром культурной, художественной, творческой жизни студенческой молодежи.

И сегодня наши студенты могут стать участниками коллективов – лауреатов многочисленных всероссийских и международных конкурсов: ансамбля народного танца «Каблучок» имени Киры Черданцевой, фольклорного ансамбля «Беседы», театра-студии «Арт-Аллея», студии эстрадного вокала «SoundFamily», ансамбля кавказского танца «Ирмула», студии изобразительного искусства «Палитра», студии современного танца «SevenDance», студии бального танца, Тимирязевской музыкальной лаборатории, команды КВН Университета.

Важное место в воспитательной работе уделяется пропаганде и внедрению физической культуры и здорового образа жизни, проводимой с участием институтов и кафедры физического воспитания. Студенты имеют возможность заниматься легкой атлетикой, плаванием, волейболом, баскетболом, футболом, мини-футболом, настольным теннисом, мини-гольфом, бадминтоном, пауэрлифтингом, армспортом, вольной и греко-римской борьбой, самбо, дзюдо, универсальным боем, лыжными гонками, спортивным ориентированием, дартс, шахматами, шашками, подводным плаванием, аэробикой, атлетической гимнастикой, каланетик, стрейтчинг, бодифлекс, пилатес в рамках факультативного курса «Физическая культура» (курс спортивного совершенствования).

В Университете организовываются лекции, беседы с врачами, работниками центров по профилактике асоциальных явлений (наркомании, ВИЧ-инфекции, табакокурения и т.д.) в молодежной среде.

Необходимые условия совершенствования вузовского воспитания является интеграция воспитательной и научной работы. Особое место в деятельности кафедр, деканатов отводится работе по привлечению к научным исследованиям талантливых и способных студентов. Научная работа не только поднимает творческий потенциал, но и создает особую рабочую обстановку в коллективе.

Под руководством совета молодых ученых и студенческого научного общества ежегодно проводятся международные, региональные, вузовские конференции, выставки творчества, олимпиады и конкурсы, в которых студенты Университета активно участвуют и награждаются медалями, дипломами и грамотами.

Система поощрения студентов за успешное освоение дисциплин учебного плана дополняется поощрением по итогам научно-исследовательской работы в форме участия в студенческих научных конференциях, публикаций докладов в трудах РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и другими способами.

Студенты, активно участвующие в спортивной, культурной и общественной жизни института участвуют в конкурсе на получение государственной академической стипендии в повышенном размере за особые достижения в учебной, научной, общественной, культурной и спортивно-массовой работы, а также в конкурсах на получение стипендий Президента РФ, Правительства РФ, Мэрии г. Москвы, именных стипендий.

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В Университете созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте Университета:

(<https://www.timacad.ru/about/sveden/document/lokalnye-normativnye-akty>).

Под специальными условиями для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, включающие использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг тьютора, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ОВЗ.

Разработка адаптированных образовательных программ и создание особых условий организации образовательного и воспитательного процессов осуществляется по письменному заявлению от данных категорий лиц о создании таких условий.

Обучающиеся с ОВЗ могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося. Индивидуальный график обучения предусматривает различные варианты проведения занятий в Университете, как в академической группе, так и индивидуально.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся.

В Университете для оказания обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимой помощи, из числа ППС назначены сотрудники, ответственные за координацию деятельности обучающихся.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

1. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи информации в доступных формах;
- учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, будет оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), электронной доской, мультимедийной системой; особую роль в обучении слабослышащих также играют видеоматериалы.

2. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для данной категории обучающихся формах;
- в учебных аудиториях необходимо предусмотреть возможность просмотра удаленных объектов (текст на доске, слайд на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

3. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушениями

опорно-двигательного аппарата:

- наличие компьютерной техники со специальным программным обеспечением, адаптированным для обучающихся с ОВЗ, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах;
- использование специальных возможностей операционной системы Windows, таких, как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

Для прохождения практик для лиц с ОВЗ при необходимости создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений и с учетом профессионального вида деятельности.

Для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации создаются оценочные материалы,

адаптированные для лиц с ОВЗ и позволяющие оценить уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

9. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Для оценки качества образовательной деятельности по ОПОП ВО привлекаются обучающиеся, педагогические работники, участвующие в реализации ОПОП, работодатели и (или) их объединения, внешние экспертные организации, осуществляющие независимую оценку качества высшего образования.

Для оценки качества образовательной деятельности обучающимся по ОПОП предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Анкетирование обучающихся по ОПОП проводится не менее одного раза в год. Анкетирование педагогических работников и работодателей и (или) их объединений проводится не менее одного раза за период реализации ОПОП ВО.

В ОПОП должны быть отражены результаты внутренней и внешней оценки качества образовательной деятельности.

В рамках механизмов внутренней оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе в состав ОПОП ВО должны входить следующие приложения:

- рецензия работодателя на ОПОП ВО (подписывается у работодателя до начала реализации ОПОП);
- анализ анкетирования представителей предприятий – баз практик по каждому виду практики, предусмотренной образовательной программой (с последующими корректирующими действиями);
- анализ анкетирования обучающихся (с последующими корректирующими действиями);
- анализ анкетирования педагогических работников, участвующих в реализации ОПОП (с последующими корректирующими действиями).

В рамках механизмов внешней оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе в состав ОПОП ВО могут входить документы, подтверждающие прохождение процедур профессионально-

общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры.

К другим нормативным, методическим документам и материалам, обеспечивающим качество подготовки обучающихся, могут быть отнесены документы и материалы, не нашедшие отражения ранее, например:

- описание механизмов функционирования системы обеспечения качества подготовки, созданной в университете, в том числе: регулярного проведения процедуры самообследования; системы внешней оценки качества реализации ОПОП (учета и анализа мнений обучающихся, работодателей, выпускников вуза и других субъектов образовательного процесса, аккредитации общественно-профессиональными сообществами);

- соглашения о порядке реализации совместной с зарубежными партнерами образовательной программы и мобильности обучающихся, преподавателей и т.д. (при их наличии);

- договоры о сетевом взаимодействии с образовательными организациями, предприятиями, осуществляющими обучение, а также базовыми предприятиями.

РАЗРАБОТЧИК ОПОП ВО:

К.Г.И., доцент кафедры
должность
Прикладной информатики,
руководитель ОПОП

Кмарцев В.И.
(ФИО, подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примеры кейс-задач «якорного» индустриального партнера АО «Россельхозбанк»

Кейс-задача №1. Автоматизация очистки и предварительной обработки данных заявок на государственную поддержку фермеров

Описание:

Данные заявок фермеров на получение государственных субсидий поступают в виде неструктурированных файлов (Excel, CSV), содержащих ошибки, пропуски и некорректные записи. Необходим инструмент для автоматизации процедуры очищения и приведения данных к пригодному для дальнейшего анализа виду.

Цель:

Разработать на языке Python программу для автоматизации процесса очистки и трансформации данных заявок на государственные субсидии.

Задачи:

1. Загрузка данных из файлов различного формата средствами библиотеки Pandas.
2. Устранение повторяющихся строк и коррекция неправильно введенной информации.
3. Корректировка недостающей информации методом замены на средние значения или медиану.
4. Приведение числовых колонок к необходимому масштабу и нормализации.
5. Сохранение очищенных данных в выходной файл требуемого формата.

Кейс-задача №2. Автоматизированный анализ и прогнозирование риска невозврата кредитов на основе демографической статистики фермерского хозяйства

Описание:

Необходимо реализовать систему анализа демографических данных фермеров и сельскохозяйственных предприятий для построения прогнозной модели, оценивающей вероятность невозврата выданных кредитов.

Цель:

Освоить технику анализа данных и создания базовых моделей машинного обучения на языке Python для прогнозирования рисков невозврата кредитов.

Задачи:

1. Импорт данных в среду Jupyter Notebook с использованием библиотеки Pandas.
2. Предварительный анализ и представление данных (описательные статистики, графики распределения).
3. Визуализация ключевых параметров с помощью Matplotlib и Seaborn.
4. Реализация базовой классификационной модели (логистическая регрессия) на языке Python.
5. Оценка качества полученной модели с помощью стандартных метрик (ROC-AUC, F1 score).

Кейс-задача №3. Генерация детального отчета о движении средств по счету сельскохозяйственного предприятия

Описание:

Требуется разработка программного модуля на языке Python, предназначенного для автоматического составления подробного отчета о движении средств по банковскому счету сельскохозяйственного предприятия за заданный промежуток времени.

Цель:

Закрепить навыки работы с файлами и инструментами анализа данных на языке Python путем разработки утилиты для генерации отчетов о движениях средств.

Задачи:

1. Реализовать чтение данных из внешних файлов (JSON, CSV, Excel) средствами Python.
2. Рассчитывать сумму поступивших средств, сумму расходов, средний остаток средств и общее количество проведенных операций.
3. Реализовать удобный интерфейс командной строки для запуска сценария и настройки параметров.
4. Генерировать отчет в текстовом формате и сохранять его в отдельный файл.
5. Оформить результат отчета в понятной табличной форме.

Кейс-задача №4. Классификация обращений клиентов с использованием технологий NLP

Описание:

Банк ежедневно получает сотни обращений от клиентов, поступающих через разные каналы общения (чат, телефон, email). Большинство обращений требуют ручного рассмотрения операторами, что занимает значительное время и ресурсы. Для оптимизации процесса обработки обращений требуется автоматизировать процедуру их сортировки и маршрутизации.

Цель:

Создать простое решение на основе NLP для быстрой автоматической классификации обращений клиентов по основным тематикам.

Задачи:

1. Ознакомление с предметной областью. Познакомиться с применением NLP для автоматизации клиентской поддержки.
2. Подготовка небольшого набора данных. Собрать небольшой датасет из нескольких десятков клиентских обращений, заранее отмеченных тематиками.
3. Предварительная обработка текста. Выполнить токенизацию, очистку текста от стоп-слов и приведение к нижнему регистру.
4. Простая векторизация текста. Преобразовать текст в векторное представление с помощью CountVectorizer или TF-IDF.

5. Реализация простой модели классификации. Быстрая реализация модели LogisticRegression или RandomForestClassifier для классификации обращений.
6. Оценка результата. Оценить работу модели, посчитав метрику точности и F1 score.
7. Представление решения. Сделать короткий отчёт о выполненных этапах, инструментах и полученных результатах.

Кейс-задача №5. Оптимизация маркетинговых кампаний через ML-аналитику

Описание:

Маркетинговая команда проводит регулярные рекламные акции, но хочет повысить их эффективность путём персонализации и точного таргетинга. Необходимо сегментировать аудиторию и спрогнозировать отклик клиентов на рекламу.

Цель:

Используя методы машинного обучения, создать модель прогнозирования отклика на маркетинговые кампании.

Задачи:

1. Ознакомиться с теоретическими аспектами сегментации и прогнозирования откликов.
2. Загрузить и подготовить минимальный набор данных о клиентах и прошлых рекламных акциях.
3. Простая кластеризация аудитории с помощью K-means.
4. Тренировка бинарной модели классификации (логистическая регрессия или дерево решений).
5. Базовая оценка модели по AUC и accuracy.
6. Написать краткую презентацию результатов.

Кейс-задача №6. Управление ликвидностью банка с применением Big Data

Описание:

Банковская казна ежедневно сталкивается с необходимостью быстрого анализа миллионов финансовых операций для поддержания достаточного уровня ликвидности.

Цель:

Проектирование элементарной системы прогнозирования дефицита ликвидности с использованием простых техник big data.

Задачи:

1. Понять основы управления ликвидностью в банковской среде.

2. Подготовить маленький набросок архитектуры с использованием Spark/Hadoop.
3. Имитация простого ETL-пайплайна на локальной машине с небольшими объёмами данных.
4. Обучение примитивной модели прогнозирования дефицитов (регрессия).
5. Вывод основной идеи масштабируемого решения.
6. Оформить отчёт о ходе работ.

Кейс-задача №7. Интеллектуальный чат-бот для фермеров

Описание:

Фермеры сталкиваются с трудностями в понимании банковских продуктов и услуг. Требуется чат-бот, способный отвечать на запросы клиентов и помогать разобраться в продуктах банка.

Цель:

Разработке прототипа NLP-диалогового агента для консультирования фермеров.

Задачи:

1. Уяснить принципы работы NLP-моделей и chatbot'ов.
2. Скачать небольшой датасет FAQ-фермера и кредитных продуктов.
3. Создание минимальной рабочей модели на базе трансформеров (BERT/GPT).
4. Простое тестирование бот-интерфейса с несколькими вопросами.
5. Рефлексия по возможным направлениям развития.
6. Доклад о выполненном задании.

Кейс-задача №8. Рекомендательная система по страховым продуктам

Описание:

Клиенты банка нуждаются в помощи при выборе подходящего страхового покрытия своего сельского хозяйства. Необходимо разработать инструмент, помогающий подобрать оптимальный страховой пакет.

Цель:

Создать рекомендательную систему страхования агропредприятий на основе данных о прошлом опыте страхователей.

Задачи:

1. Изучите общие подходы к созданию рекомендательных систем.
2. Сделайте базу небольших исторических данных по убыткам и платежам.
3. Реализуйте простейший рекомендатель на основе ближайшего соседства (KNN).
4. Продемонстрируйте работу модели на примере одного клиента.
5. Зафиксируйте ограничения и направления совершенствования.
6. Итоговый доклад о выполненной задаче.

Кейс-задача №9. Прогнозирование эффективности инвестиций

Описание:

Инвестиции в сельское хозяйство несут значительные риски, зависящие от множества внешних факторов. Необходимо оценивать перспективность новых проектов перед принятием инвестиционного решения.

Цель:

Разработать простую модель прогнозирования возврата инвестиций в агропромышленность.

Задачи:

1. Получить начальные знания о процессе инвестирования и оценке риска.
2. Найдите набор данных с показателями прибыльности проектов прошлого.
3. Постройте простой регрессор (Linear regression / Decision tree).
4. Тестирование и интерпретация результатов.
5. Заключение о возможных путях усовершенствования.
6. Презентация полученного опыта.

Кейс-задача №10. Автоматический скоринг малого бизнеса

Описание:

Небольшие предприятия зачастую испытывают трудности с доступом к кредитам ввиду отсутствия полноценной финансовой истории. Решением может стать использование нестандартных источников данных для оценки платёжеспособности.

Цель:

Разработать простейшую ML-модель скоринга малого бизнеса на основе цифровых следов и косвенных данных.

Задачи:

1. Узнать основные подходы к скорингу и использованию нетрадиционных данных.
2. Сформировать искусственную выборку для моделирования.
3. Реализовать модель скоринга на основе дерева решений.
4. Минимальное тестирование и оценка точности.
5. Определяются дальнейшие пути расширения.
6. Устный отчет о проделанных действиях.

Кейс-задача №11. Управление долговыми нагрузками клиентов

Описание:

Индивидуальный подход к клиентам с проблемной задолженностью необходим для эффективного урегулирования ситуации и предотвращения потерь для банка.

Цель:

Спроектировать прототип ML-модели, позволяющей прогнозировать успешность разных стратегий реструктуризации задолженности.

Задачи:

1. Понять необходимость индивидуализации подходов при реструктуризации долга.
2. Собрать учебные данные по случаям реструктуризации.
3. Тренировка модели-классификатора (дерево решений или логистическая регрессия).
4. Прimitивная оценка эффективности.
5. Резюме ограничений текущего подхода и направлений развития.
6. Доклад по результатам эксперимента.

Кейс-задача №12. Мониторинг рисков невозврата кредитов на основе цифровых двойников хозяйств

Описание:

Используя современные технологии цифровизации, создается цифровой аналог конкретного хозяйства, позволяющий точно оценивать состояние земельных участков и уровень прибыльности. Задача состоит в построении системы раннего предупреждения, позволяющей предотвратить возможные случаи невозврата кредитов.

Цель: Построить систему автоматического мониторинга рисков невозврата кредитов на основе интегрированной аналитики цифровых двойников и финансовых потоков хозяйства.

Задачи:

1. Подготовить и собрать данные цифровых двойников хозяйств и полей.
2. Разработать механизмы моделирования урожайности и ведения хозяйства.
3. Построить модель ранжирования рисков невозврата кредита.
4. Интегрировать результаты анализа в существующие информационные панели.

Ход решения:

1. Сбор и обработка данных: Агрегирование данных о хозяйстве, включая климатические показатели, характеристики земельного участка и финансовые потоки.
2. Моделирование урожайности: Регрессионные модели или нейронные сети для прогнозирования объема выращенной продукции.
3. Оценка финансовой устойчивости хозяйства: Расчёт финансовых коэффициентов (ликвидность, долговая нагрузка, рентабельность).
4. Построение модели ранжирования рисков: Машинное обучение (логистическая регрессия, Random Forest, XGBoost) для расчёта вероятности невозврата кредита.
5. Визуализация результатов: Размещение итогов анализа в BI-инструменте для оперативного информирования заинтересованных лиц.

Кейс-задача №13. Оптимизация работы контакт-центра и чат-ботов с анализом IoT-запросов

Описание:

Контакт-центры крупных организаций сталкиваются с большим потоком обращений, значительная доля которых связана с обработкой данных от интеллектуальных систем (IoT). Задача заключается в повышении эффективности обслуживания пользователей путем оптимизации распределения нагрузки между сотрудниками и виртуальными помощниками.

Цель: Разработать систему эффективного управления ресурсами контакт-центра на основе прогнозирования запросов и автоматизированного распределения задач.

Задачи:

1. Анализ исторического массива обращений и выделение закономерностей.
2. Проектирование модели прогнозирования объёма входящих запросов.
3. Разработка механизмов переноса простых задач на виртуальные ассистенты.

Ход решения:

1. Исследование базы данных обращений: Структурированный анализ предыдущих обращений и разделение их по категориям.
2. Классификация обращений: Методы Machine Learning (K-means, SVM) для сегментирования запросов по сложности и категории.
3. Прогнозирование нагрузки: Временные ряды (ARIMA, Prophet) для прогнозирования объёмов запросов в будущем.
4. Механизм распределения задач: Разработка стратегии передачи простых запросов виртуальным ассистентам и оставления сложных задач специалистам.
5. Экспериментальное внедрение: Протестировать работу нового подхода и измерить повышение эффективности.

Кейс-задача №14. Персонализация предложений клиентам с применением геоанализа

Описание:

Для повышения лояльности клиентов предлагается формировать персональные предложения на основе геоданных, характера производства и потребностей конкретных хозяйств. Для этого необходимо анализировать локализацию объектов и применять методы Big Data и AI.

Цель: Создать эффективную систему персональных предложений клиентам на основе комплексных данных о территории и хозяйстве.

Задачи:

1. Объединить данные о месте расположения хозяйства и результатах сбора урожая.
2. Классифицировать хозяйства по зонам выращивания и уровню доходности.
3. Реализовать рекомендательную систему, определяющую оптимальный пакет финансовых услуг для каждого хозяйства.

Ход решения:

1. Сбор и объединение данных: Географические координаты, информация с IoT-датчиков, история покупок и платежей.
2. Геосегментация: Методы кластеризации (k-means, DBSCAN) для объединения хозяйств в группы по схожим характеристикам.
3. Создание рекомендательной системы: Матрицы предпочтений или коллаборативная фильтрация для подбора наилучших предложений каждому сегменту.
4. Тестирование и внедрение: Экспериментальная проверка и запуск сервиса персонального предложения продуктов.

Кейс-задача №15. Противодействие мошенническим действиям через анализ IoT и транзакций

Описание:

Иногда клиенты могут подавать ложные данные о размерах площадей посева или уровне урожайности, что увеличивает риски невозврата кредита. Чтобы минимизировать эти риски, важно контролировать согласованность показаний IoT-датчиков и заявленных сведений.

Цель: Обнаружить случаи манипуляций с данными и уменьшить количество проблемных задолженностей.

Задачи:

1. Сбор и синхронизация данных с сенсорами и информацией о хозяйственной деятельности.
2. Определение зависимостей между различными источниками данных.
3. Создание метода быстрой диагностики случаев вероятного мошенничества.

Ход решения:

1. Преобразование и агрегирование данных: Стандартизация формата данных и формирование единой картины хозяйства.
2. Корреляционный анализ: Выявление связей между показаниями сенсоров и финансовыми отчётами хозяйства.
3. Определение аномалий: Методы PCA, Isolation Forest или автокодировщики для нахождения отклонений от нормативного поведения хозяйства.
4. Система уведомлений: Установка правил отправки сообщений службе безопасности при подозрительном поведении хозяйства.

Кейс-задача №16. Автоматическая проверка документов заемщиков с использованием технологий компьютерного зрения

Описание:

Документы, представленные клиентами при подаче кредитной заявки, часто требуют тщательного изучения специалистом. Процесс ручной проверки занимает значительное время и подвержен ошибкам. Необходимо автоматизировать процедуру проверки документации с помощью технологий компьютерного зрения.

Цель: Полностью автоматизировать проверку представленных клиентом документов и ускорить принятие решений по займам.

Задачи:

1. Изучить содержание документов, подлежащих проверке.
2. Научиться распознавать содержимое скан-копий документов.
3. Распознавать случаи фальсификаций или ошибок.

Ход решения:

1. Анализ структуры документов: Исследование типичных видов документов и стандартов оформления.
2. Оптическое распознавание символов (OCR): Настройка инструмента (Tesseract или аналогичные инструменты) для извлечения текста из изображений документов.
3. Классификатор документов: Машинное обучение для отделения верных документов от неверных.
4. Идентификация фальсификаций: Модель Computer Vision для выявления фальшивых бумаг.
5. Испытание и развертывание: Протестировать систему на реальной выборке документов и встроить её в рабочий процесс банка.

Кейс-задача №17. Прогнозирование цены на сельскохозяйственную продукцию методами анализа временных рядов

Описание:

Колебания цен на ключевые сельскохозяйственные товары влияют на развитие отрасли и успех бизнеса клиентов. Банку важно уметь прогнозировать динамику цен, чтобы лучше понимать экономические условия и точнее выдавать кредиты.

Цель: Разработать точную модель прогнозирования цен на сельхозтовары, помогающую банку эффективнее управлять кредитованием.

Задачи:

1. Подбор и сбор исторических данных о ценах на сельхозпродукты.
2. Выбор и настройка подходящей модели прогнозирования временных рядов.
3. Оценка точности выбранной модели и определение возможностей её совершенствования.

Ход решения:

1. Сбор данных: Получение исторических ценовых серий и соответствующих экономических показателей.
2. Статистический анализ: Исследование тенденции и сезонности колебаний цен.
3. Моделирование: Применение моделей временных рядов (ARIMA, Prophet, RNN, LSTM).
4. Проверка точности: Оценка качества прогноза (метрики MAE, MSE, MAPE).
5. Итоги и улучшение: Итоговая презентация полученных результатов и разработка плана дальнейших действий.

Кейс-задача № 18. Анализ зависимости высоты растений подсолнечника от технологии возделывания культуры

Вначале занятия преподаватель формулирует проблему и возможность ее решения в профессиональной деятельности, определяет цели и задачи занятия. Также преподаватель знакомит студентов с организационными особенностями и правилами для участников рабочих групп:

- все участники отвечают за работу в целом, а не только за ту часть, которую выполняет каждый. Все, что наработано каждым участником группы, причисляется к заслугам группы в целом;

- каждый участник групповой работы лишается авторского права на вносимые в общее дело идеи, а также права на оценку достигнутых им лично результатов в работе. Каждый участник должен ощущать свою принадлежность к команде и ответственность за то, какой он вносит вклад в общее дело;

- тот, кто работает в группе, должен без предрассудков и высокомерия учитывать мнения других членов группы. Работа в команде предполагает стремление к сотрудничеству и готовность поступиться своими собственными позициями.

Проблема: необходимо выяснить существенно ли зависит высота растений подсолнечника от технологии возделывания культуры.

Условие. Представлены выборочные данные о высоте растений подсолнечника, возделываемых по двум различным технологиям.

Технология 1		Технология 2	
единица выборки	высота растений, см	единица выборки	высота растений, см
	x_{1i}		x_{2i}
1	18,6	1	16,2
2	19,8	2	15,9
3	20,6	3	15,6
4	17,8	4	16,3

Проверить статистическую гипотезу относительно средних величин генеральных совокупностей. Уровень значимости 0,05.

Группа студентов делится на 2 команды. Методом жеребьевки вытягивают одну из ситуаций:

- 1-я ситуация - выборки равны по численности
- 2-я ситуация - выборки по численности не равны.

и получают исходные данные.

Каждая группа изучает ситуацию, формулирует и обосновывает свои решения и ответы, готовится к публичному выступлению. При выборе алгоритма расчетов по критерию t – Стьюдента студентам необходимо учитывать:

- 1) схему формирования выборок (выборки независимые или зависимые);
- 2) равенство или неравенство объемов выборок;

3) равенство или неравенство дисперсий в генеральных совокупностях.

Преподаватель наблюдает за работой группы, дает рекомендации и отвечает на возникающие вопросы.

Затем заслушивается поочередное выступление представителей групп о полученных результатах с применением Zoom, Miro board, Mentimeter и т.д., выступающим задаются вопросы. После выступлений начинается общая дискуссия: обсуждаются решения, оцениваются результаты анализа, формулируются единый подход к подобным проблемам и пути их решения, выбирается наилучшее решение для данной ситуации.

Критерии оценки:

Участники команды, занявшей 1 место, получают по 10 баллов, 2 место – 5 баллов. Максимально возможная сумма баллов, полученная при решении кейс-задачи, может составить 10 баллов.

Кейс-задача №19. Прогнозирование урожайности сельхозкультур для кредитного скоринга

Бизнес-контекст:

Россельхозбанк разрабатывает систему оценки кредитоспособности аграрных предприятий на основе прогноза урожайности сельхозкультур.

Требуется:

1. Выявить ключевые факторы, влияющие на урожайность
2. Разработать статистическую модель прогнозирования
3. Сформировать рекомендации по дифференциации кредитных условий

Данные:

- Показатели урожайности (ц/га) за 5 лет по 200 хозяйствам
- Почвенные характеристики: содержание гумуса, pH, NPK
- Агроклиматические данные: осадки, температура вегетационного периода
- Агротехнические факторы: норма высева, виды удобрений, сроки сева

Распределение ролей в команде (по 5 человек)

Критерии оценки:

1. Полнота анализа (25%)
2. Корректность методов (30%)
3. Практическая значимость выводов (25%)
4. Качество визуализации (20%)

Кейс-задача №20. Анализ урожайности культур по совокупности сельскохозяйственных организаций региона

Цель: Провести анализ урожайности сельскохозяйственных культур, выращиваемых в организациях региона, являющихся получателями денежных субсидий.

Задачи:

- Построить интервальный ряд распределения хозяйств по урожайности.

- Рассчитать и проанализировать показатели центральной тенденции (среднее арифметическое, медиану, моду), показатели вариации (размах, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации), показатели формы распределения (асимметрия, эксцесс).
- Визуализировать: построить гистограмму распределения урожайности, боксплот по климатическим зонам.

Результат: Общее представление о состоянии урожайности и её изменении по регионам.

Кейс-задача №21. Сравнительный анализ различий средней урожайности культуры по группам

Цель: Подтверждение выявленных связей методами статистики и выявление важнейших факторов, существенно влияющих на уровень урожайности.

Задачи:

1. Проверка гипотез (Hypothesis Tester):
 - Проверить гипотезу о нормальности распределения урожайности.
 - Проанализировать связь между типом почвы и категорией урожайности.
 - Сравнить среднюю урожайность при использовании/отсутствии минеральных удобрений (независимые выборки).
 - Оценить эффект от нового сорта пшеницы (зависимые выборки до/после внедрения).
 - Провести сравнение урожайности в разных почвенных зонах.
2. Дисперсионный анализ (Hypothesis Tester):
 - Оценить влияние вида удобрений (3 группы) на урожайность.
 - Исследовать взаимодействие "тип почвы × норма высева".

Результат: Конкретизация ключевых факторов, определяющих различия в уровне урожайности.

Кейс-задача №22. Формирование стратегии кредитования банковскими учреждениями на основании прогнозируемых уровней урожайности культуры

Цель: Создание прогностической модели и формирование стратегии кредитования банковскими учреждениями на основании прогнозируемых уровней урожайности.

1. Корреляционно-регрессионный анализ (Correlation Expert):
 - Построить матрицу парных корреляций.
 - Выявить значимые связи ($p\text{-value} < 0,05$).
 - Построить регрессионные модели зависимости урожайности от факторов.
 - Провести проверку значимости коэффициентов (t-тест).
 - Оценить качество модели (R^2 , F-критерий).
2. Подготовка аналитического отчета и предложений по кредитованию:
 - Ранжировать факторы по степени влияния на урожайность.

- Предложить формулу расчета кредитного риска на основе показателя урожайности.
- Разработать критерии дифференциации кредитных ставок (например, низкий риск — стандартная ставка, средний риск — +0.5%, высокий риск — +1.5%).

Дополнительный элемент: создание интерактивного дашборда с картографическими инструментами для наглядного представления рисков и возможности вводить новые значения для прогноза урожайности.

Интерактивное занятие-дискуссия «Современные методы анализа больших данных и визуализации на Python: перспективы и ограничения»

Цели занятия:

- Развитие навыков самостоятельного поиска научной литературы и оценки качества публикаций.
- Формирование умения критически оценивать содержание статей и извлекать из них полезные знания.
- Ознакомление с современными подходами и технологиями анализа больших данных и визуализации на Python.
- Повышение интереса к применению научных достижений в прикладных задачах.

Структура занятия:

Этап 1. Подбор научной статьи (15–20 минут):

Студенты делятся на группы (до 10 человек). Каждой группе предстоит самостоятельно выбрать одну научную статью по теме анализа больших данных и визуализации на Python, соответствующую критериям:

- Издание должно входить в "Белый список" (Scopus Q1/Q2, Web of Science Core Collection) или быть представленным на конференциях уровня A/A* по компьютерным наукам по рейтингу CORE.
- Публикация должна иметь отношение к актуальным проблемам анализа больших данных, моделированию и визуализации с использованием Python.

Рекомендуемые источники:

1. <https://journalrank.rcsi.science/ru/record-sources/>
2. https://portal.core.edu.au/confranks/?search=A*+&by=all&source=CORE2023&sort=atitle&page=1

Этап 2. Представление выбранной статьи группой (10–15 минут):

Группа кратко обосновывает выбор статьи, рассказывает о ее содержании, выделяет основные идеи, концепции и выводы авторов.

Вопросы для подготовки:

- Какое значение имеет ваша статья для анализа данных?
- Какие технологии или методики предлагаются в статье?
- Какой вклад вносит авторская работа в данную область?

Этап 3. Коллективная дискуссия по статьям (30–40 минут):

Объявляется дискуссия, во время которой каждому студенту предоставляется возможность высказаться по поводу озвученных тем. Каждый участник может поддержать позицию какой-либо группы или выразить собственное мнение относительно недостатков предлагаемых подходов.

Варианты вопросов для обсуждения:

- Насколько удобно применять предложенную технологию на практике?
- Что важного упустили авторы статьи?
- Имеют ли представленные методики шанс оказаться востребованными в ближайшем будущем?
- Согласны ли вы с выводами авторов и почему?

Этап 4. Обратная связь (10–15 минут):

Подведение итогов, студенты записывают личное впечатление от проведенных занятий и оценивают собственную вовлеченность в процесс.

Занятие-дискуссия «Применение методов и технологий парсинга данных в экономике сельскохозяйственного сектора»

Цель занятия:

Выявление и обоснование актуальных методов и технологий парсинга данных, применимых в экономике сельского хозяйства, посредством анализа публикаций из журнала «Белого списка» «ACM Transactions on Programming Languages and Systems» (TOPLAS) – <https://dl.acm.org/journal/toplas>.

Задачи:

1. Уметь находить и интерпретировать научные статьи.
2. Изучить основные методы и технологии парсинга, полезных для анализа сельскохозяйственной информации.
3. Развить навыки проектной коммуникации и совместной работы путем обмена знаниями и идеями внутри учебной группы.
4. Найти применение найденных технологий и методов парсинга в сельском хозяйстве.

Этапы занятия:

1. Ознакомление с журналом TOPLAS (15 минут)
2. Самостоятельная работа с материалами (15 минут)

Каждый студент выбирает статью из журнала, связанную с темой парсинга данных, и готовит краткий доклад о методах и технологиях.

4. Обмен информацией и совместное обсуждение (20 минут)

Студенты рассказывают друг другу о результатах своего индивидуального поиска, формируют общее представление о методах и технологиях парсинга.

5. Фокусированная дискуссия (30 минут)

Ведется обсуждение конкретных примеров применения технологий парсинга в аграрном секторе экономики. Студенты выдвигают гипотезы и обосновывают сценарии возможного применения проанализированных методов в сельском хозяйстве.

6. Подведение итогов (10 минут)

Контрольные вопросы для закрепления материала:

1. Определите назначение парсинга данных в сельском хозяйстве.
2. Какие методы и технологии парсинга являются наиболее актуальными для сферы АПК согласно последним публикациям в журнале TOPLAS?
3. Проанализируйте плюсы и минусы выбранных методов и технологий.

Другие разработанные кейс-задачи представлены в рабочих программах соответствующих дисциплин.

Заключение

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования

Душиным Ильей Алексеевичем, генеральным директором ООО «Т.Т.Консалтинг» проведена экспертиза основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

По заявленной ОПОП ВО разработчиками представлен комплект документов, включающий:

- общие положения с характеристикой основной профессиональной образовательной программы и компетентно-квалификационной характеристикой выпускника;
- график учебного процесса, учебный план;
- аннотации дисциплин и практик, рабочие программы;
- приложения об обеспечении образовательного процесса учебной литературой, информационном обеспечении, материально-техническом оснащении, кадровом обеспечении образовательного процесса.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, эксперт пришел к следующим выводам:

1. Характеристика основной профессиональной образовательной программы.

Характеристика ОПОП бакалавра соответствует требованиям к ОПОП ВО.

А именно:

1.1 Наименование ОПОП бакалавра, установленное разработчиками, отражает профессиональную значимость подготовки выпускника в рамках данного направления, учитывает особенности сложившегося рынка труда и имеющиеся в университете и в институте научные школы.

1.2 Направление подготовки соответствует ФГОС ВО 3++ 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 926.

1.3 Направленность программы «Большие данные и машинное обучение» установлена разработчиками для ОПОП подготовки бакалавра и соответствует требованиям ФГОС ВО.

1.4 Цель ОПОП ВО, квалификация выпускника и срок освоения ОПОП ВО соответствует ФГОС ВО.

1.5 Трудоемкость ОПОП бакалавра установлена и представлена в зачетных единицах, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества, за весь период обучения соответствует ФГОС ВО. Требования к абитуриенту соответствуют требованиям, установленным законодательством и специфике, разрабатываемой ОПОП ВО.

2. Компетентно-квалификационная характеристика выпускника.

Компетентно-квалификационная характеристика ОПОП ВО соответствует требованиям к результатам освоения выпускником ОПОП ВО – программы подготовки бакалавра.

2.1. Представленная разработчиками область профессиональной деятельности выпускника-бакалавра (специфика профессиональной деятельности выпускника, в которой может осуществлять профессиональную деятельность выпускник по данному направлению подготовки ВО) соответствуют приоритетным направлениям развития отрасли информационных технологий и требованиям рынка труда Российской Федерации.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Большие данные и машинное обучение» включает:

6 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем). Виды профессиональной деятельности:

- создание и поддержка информационных систем (в соответствии с профессиональным 06.015)
- создание и применение технологий больших данных (в соответствии с профессиональным 06.042)

8. Финансы и экономика. Вид профессиональной деятельности – деятельность по выявлению бизнес-проблем, выяснению потребностей заинтересованных сторон, обоснованию решений и обеспечению проведения изменений в организации (в соответствии с профессиональным 08.037).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники). Вид профессиональной деятельности – проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (в соответствии с профессиональным стандартом 40.011).

2.2. Представленные объекты профессиональной деятельности и компетенции выпускника-бакалавра соответствуют ФГОС ВО по данному направлению.

2.3. Представленные виды и задачи профессиональной деятельности выпускника-бакалавра соответствуют ФГОС ВО.

3. Структура и содержание учебного плана.

Структура и содержание учебного плана по циклам (базовой и вариативной части, практики, НИР, Государственная итоговая аттестация) по направлению отвечают требованиям ФГОС ВО.

Дисциплины, представленные в учебном плане, соответствуют учебным циклам и объявленным компетенциям.

Трудоемкость освоения обучающимся ОПОП составляет 240 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки и включает все виды контактной и самостоятельной работы, практики и время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся ОПОП.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 44,6 процентов общего объема программы бакалавриата, что соответствует требованиям ФГОС ВО.

Таким образом, структура и содержание учебного плана бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (направленность «Большие данные и машинное обучение») отвечают требованиям, предъявляемым ФГОС ВО.

4. Профессорско-преподавательский состав.

Реализация ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» обеспечивается научно-педагогическими кадрами в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению.

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми организацией к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников Университета соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе

«Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н и профессиональным стандартам (при наличии).

Таким образом, реализация основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра обеспечивается квалифицированными педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

5. Обеспеченность учебной литературой.

Книжный фонд и электронные информационные ресурсы Библиотеки формируются в соответствии с Тематико-типологическим планом комплектования (ТТПК) Университета (утвержден ректором 24 февраля 2014 года).

Имеющиеся в вузе основные учебники и учебные пособия по дисциплинам всех циклов учебного плана, а также монографические, периодические научные издания по специфике образовательной программы соответствуют требованиям ФГОС ВО.

6. Обеспеченность образовательного процесса специальным и лабораторным оборудованием.

Имеющиеся в университете и в институте лаборатории, обеспечивают выполнение требований ФГОС ВО и соответствуют заявленному перечню компетенций, дисциплин, практик.

7. База практик.

Основные базы практик студентов: ФГБУ «Центр Агроаналитики», АО «Россельхозбанк», АО «Агрохолдинг «Степь», ООО «Айтисфера», ЗАО «КРОК», АО «ИнфоТеКС», ООО «Продимекс», АО «ЭР-Телеком-холдинг», ПАО «Ростелеком», ФГБНУ «ВИАПИ имени А.А. Никонова» – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, НИИ статистики Росстата, Росстат, ООО «УК «Русмолко», ООО «Долина солнца», ООО МКСКОМ, ООО «Сателлит-М» и др., соответствуют задачам практик.

8. Соответствие актуальным моделям компетенций в сфере искусственного интеллекта.

Формируемые ОПОП ВО бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Большие данные и машинное обучение» соответствуют модели компетенций в сфере искусственного интеллекта, разработанной в рамках грантов, предоставляемых образовательным организациям высшего образования – получателям гранта в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27 мая 2021 г. № 798, и направленной руководителям образовательных организаций письмом Минобрнауки России от 21 декабря 2021 г. № МН-5/22720 и базовой модели профессий и компетенций, разработанной Альянсом в сфере искусственного интеллекта и опубликованной в открытом доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: <https://skills.a-ai.ru/education/methodology>.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что характер, структура и содержание ОПОП ВО бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность программы «Большие данные и машинное обучение», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» соответствует требованиям образовательного стандарта, актуальным моделям компетенций в сфере искусственного интеллекта, современным требованиям рынка

труда и позволит осуществлять подготовку высококвалифицированных специалистов для отрасли информационных технологий.

Эксперт: Душин Илья Алексеевич, генеральный директор «Т.Т.Консалтинг»

МП



И.А. Душин

Общество с ограниченной ответственностью
"Битроникс"
ИНН/КПП 7730192153 / 504701001 ОГРН 5157746145068

141701 Московская область Долгопрудный Лихачевский проезд
дом 4 строение 1 офис 415

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования

Бергалиевым Тимуром Айратовичем, генеральным директором ViTronics Lab (ООО «Битроникс»; заведующим лабораторией прикладных кибернетических систем, Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет) проведена экспертиза основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

По заявленной ОПОП ВО разработчиками представлен комплект документов, включающий:

- общие положения с характеристикой основной профессиональной образовательной программы и компетентно-квалификационной характеристикой выпускника;
- график учебного процесса, учебный план;
- аннотации дисциплин и практик, рабочие программы;
- приложения об обеспечении образовательного процесса учебной литературой, информационном обеспечении, материально-техническом оснащении, кадровом обеспечении образовательного процесса.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, эксперт пришел к следующим выводам:

1. Характеристика основной профессиональной образовательной программы.

Характеристика ОПОП бакалавра соответствует требованиям к ОПОП ВО.

А именно:

1.1 Наименование ОПОП бакалавра, установленное разработчиками, отражает профессиональную значимость подготовки выпускника в рамках данного направления, учитывает особенности сложившегося рынка труда и

имеющиеся в университете и в институте научные школы.

1.2 Направление подготовки соответствует ФГОС ВО 3++ 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 926.

1.3 Направленность программы «Большие данные и машинное обучение» установлена разработчиками для ОПОП подготовки бакалавра и соответствует требованиям ФГОС ВО.

1.4 Цель ОПОП ВО, квалификация выпускника и срок освоения ОПОП ВО соответствует ФГОС ВО.

1.5 Трудоемкость ОПОП бакалавра установлена и представлена в зачетных единицах, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества, за весь период обучения соответствует ФГОС ВО. Требования к абитуриенту соответствуют требованиям, установленным законодательством и специфике, разрабатываемой ОПОП ВО.

2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника.

Компетентно-квалификационная характеристика ОПОП ВО соответствует требованиям к результатам освоения выпускником ОПОП ВО – программы подготовки бакалавра.

2.1. Представленная разработчиками область профессиональной деятельности выпускника-бакалавра (специфика профессиональной деятельности выпускника, в которой может осуществлять профессиональную деятельность выпускник по данному направлению подготовки ВО) соответствуют приоритетным направлениям развития отрасли информационных технологий и требованиям рынка труда Российской Федерации.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Большие данные и машинное обучение» включает:

6 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем). Виды профессиональной деятельности:

- создание и поддержка информационных систем (в соответствии с профессиональным 06.015)
- создание и применение технологий больших данных (в соответствии с профессиональным 06.042)

8. Финансы и экономика. Вид профессиональной деятельности – деятельность по выявлению бизнес-проблем, выяснению потребностей заинтересованных сторон, обоснованию решений и обеспечению проведения изменений в организации (в соответствии с профессиональным 08.037).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники).

Вид профессиональной деятельности – проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (в соответствии с профессиональным стандартом 40.011).

2.2. Представленные объекты профессиональной деятельности и компетенции выпускника-бакалавра соответствуют ФГОС ВО по данному направлению.

2.3. Представленные виды и задачи профессиональной деятельности выпускника- бакалавра соответствуют ФГОС ВО.

3. Структура и содержание учебного плана.

Структура и содержание учебного плана по циклам (базовой и вариативной части, практики, НИР, Государственная итоговая аттестация) по направлению отвечают требованиям ФГОС ВО.

Дисциплины, представленные в учебном плане, соответствуют учебным циклам и объявленным компетенциям.

Трудоемкость освоения обучающимся ОПОП составляет 240 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки и включает все виды контактной и самостоятельной работы, практики и время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся ОПОП.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 44,6 процентов общего объема программы бакалавриата, что соответствует требованиям ФГОС ВО.

Таким образом, структура и содержание учебного плана бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (направленность «Большие данные и машинное обучение») отвечают требованиям, предъявляемым ФГОС ВО.

4. Профессорско-преподавательский состав.

Реализация ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» обеспечивается научно-педагогическими кадрами в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению.

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми организацией к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников Университета соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н и профессиональным стандартам (при наличии).

Таким образом, реализация основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра обеспечивается

квалифицированными педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

5. Обеспеченность учебной литературой.

Книжный фонд и электронные информационные ресурсы Библиотеки формируются в соответствии с Тематико-типологическим планом комплектования (ТТПК) Университета (утвержден ректором 24 февраля 2014 года).

Имеющиеся в вузе основные учебники и учебные пособия по дисциплинам всех циклов учебного плана, а также монографические, периодические научные издания по специфике образовательной программы соответствуют требованиям ФГОС ВО.

6. Обеспеченность образовательного процесса специальным и лабораторным оборудованием.

Имеющиеся в университете и в институте лаборатории, обеспечивают выполнение требований ФГОС ВО и соответствуют заявленному перечню компетенций, дисциплин, практик.

7. База практик.

Основные базы практик студентов: ФГБУ «Центр Агроаналитики», АО «Россельхозбанк», АО «Агрохолдинг «Степь», ООО «Айтисфера», ЗАО «КРОК», АО «ИнфоТеКС», ООО «Продимекс», АО «ЭР-Телеком-холдинг», ПАО «Ростелеком», ФГБНУ «ВИАПИ имени А.А. Никонова» – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, НИИ статистики Росстата, Росстат, ООО «УК «Русмолко», ООО «Долина солнца», ООО МКСКОМ, ООО «Сателлит-М» и др., соответствуют задачам практик.

8. Соответствие актуальным моделям компетенций в сфере искусственного интеллекта.

Формируемые ОПОП ВО бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Большие данные и машинное обучение» соответствуют модели компетенций в сфере искусственного интеллекта, разработанной в рамках грантов, предоставляемых образовательным организациям высшего образования – получателям гранта в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27 мая 2021 г. № 798, и направленной руководителям образовательных организаций письмом Минобрнауки России от 21 декабря 2021 г. № МН-5/22720 и базовой модели профессий и компетенций, разработанной Альянсом в сфере искусственного интеллекта и опубликованной в открытом доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: <https://skills.a-ai.ru/education/methodology>.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что характер, структура и содержание ОПОП ВО бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность

программы «Большие данные и машинное обучение», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» соответствует требованиям образовательного стандарта, актуальным моделям компетенций в сфере искусственного интеллекта, современным требованиям рынка труда и позволит осуществлять подготовку высококвалифицированных специалистов для отрасли информационных технологий.

Генеральный директор
ООО «БИТРОНИКС»
заведующий лабораторией
прикладных кибернетических систем,
Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)



Бергалиев Т.



Публичное акционерное общество «Ростелеком»

Ул. Гончарная, д. 30
г. Москва, Россия, 115172
тел: (499) 999-80-22, (499) 999-82-83
Факс: (499) 999-82-22
e-mail: rostelecom@rt.ru, web: www.rt.ru

Заключение на основную профессиональную образовательную программу высшего образования

Жуковским Денисом Владимировичем, директором направления отраслевых сервисов ПАО Ростелеком проведена экспертиза основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

По заявленной ОПОП ВО разработчиками представлен комплект документов, включающий:

- общие положения с характеристикой основной профессиональной образовательной программы и компетентно-квалификационной характеристикой выпускника;
- график учебного процесса, учебный план;
- аннотации дисциплин и практик, рабочие программы;
- приложения об обеспечении образовательного процесса учебной литературой, информационном обеспечении, материально-техническом оснащении, кадровом обеспечении образовательного процесса.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, эксперт пришел к следующим выводам:

1. Характеристика основной профессиональной образовательной программы.

Характеристика ОПОП бакалавра соответствует требованиям к ОПОП ВО.

А именно:

1.1 Наименование ОПОП бакалавра, установленное разработчиками, отражает профессиональную значимость подготовки выпускника в рамках данного направления, учитывает особенности сложившегося рынка труда и имеющиеся в университете и в институте научные школы.

1.2 Направление подготовки соответствует ФГОС ВО 3++ 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 926.

1.3 Направленность программы «Большие данные и машинное обучение» установлена разработчиками для ОПОП подготовки бакалавра и соответствует требованиям ФГОС ВО.

1.4 Цель ОПОП ВО, квалификация выпускника и срок освоения ОПОП ВО соответствуют ФГОС ВО.

1.5 Трудоемкость ОПОП бакалавра установлена и представлена в зачетных единицах, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества, за весь период обучения соответствует ФГОС ВО. Требования к абитуриенту соответствуют требованиям, установленным законодательством и

специфике, разрабатываемой ОПОП ВО.

2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника.

Компетентно-квалификационная характеристика ОПОП ВО соответствует требованиям к результатам освоения выпускником ОПОП ВО – программы подготовки бакалавра.

2.1. Представленная разработчиками область профессиональной деятельности выпускника-бакалавра (специфика профессиональной деятельности выпускника, в которой может осуществлять профессиональную деятельность выпускник по данному направлению подготовки ВО) соответствуют приоритетным направлениям развития отрасли информационных технологий и требованиям рынка труда Российской Федерации.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Большие данные и машинное обучение» включает:

6 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем). Виды профессиональной деятельности:

- создание и поддержка информационных систем (в соответствии с профессиональным 06.015)
- создание и применение технологий больших данных (в соответствии с профессиональным 06.042)

8. Финансы и экономика. Вид профессиональной деятельности – деятельность по выявлению бизнес-проблем, выяснению потребностей заинтересованных сторон, обоснованию решений и обеспечению проведения изменений в организации (в соответствии с профессиональным 08.037).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники). Вид профессиональной деятельности – проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (в соответствии с профессиональным стандартом 40.011).

2.2. Представленные объекты профессиональной деятельности и компетенции выпускника-бакалавра соответствуют ФГОС ВО по данному направлению.

2.3. Представленные виды и задачи профессиональной деятельности выпускника-бакалавра соответствуют ФГОС ВО.

3. Структура и содержание учебного плана.

Структура и содержание учебного плана по циклам (базовой и вариативной части, практики, НИР, Государственная итоговая аттестация) по направлению отвечают требованиям ФГОС ВО.

Дисциплины, представленные в учебном плане, соответствуют учебным циклам и объявленным компетенциям.

Трудоемкость освоения обучающимся ОПОП составляет 240 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки и включает все виды контактной и самостоятельной работы, практики и время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся ОПОП.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 44,6 процентов общего объема программы бакалавриата, что соответствует требованиям ФГОС ВО.

Таким образом, структура и содержание учебного плана бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (направленность «Большие данные и машинное обучение») отвечают требованиям, предъявляемым ФГОС ВО.

4. Профессорско-преподавательский состав.

Реализация ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» обеспечивается научно-педагогическими кадрами в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению.

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми организацией к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников Университета соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н и профессиональным стандартам (при наличии).

Таким образом, реализация основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра обеспечивается квалифицированными педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

5. Обеспеченность учебной литературой.

Книжный фонд и электронные информационные ресурсы Библиотеки формируются в соответствии с Тематико-типологическим планом комплектования (ТТПК) Университета (утвержден ректором 24 февраля 2014 года).

Имеющиеся в вузе основные учебники и учебные пособия по дисциплинам всех циклов учебного плана, а также монографические, периодические научные издания по специфике образовательной программы соответствуют требованиям ФГОС ВО.

6. Обеспеченность образовательного процесса специальным и лабораторным оборудованием.

Имеющиеся в университете и в институте лаборатории, обеспечивают выполнение требований ФГОС ВО и соответствуют заявленному перечню компетенций, дисциплин, практик.

7. База практик.

Основные базы практик студентов: ФГБУ «Центр Агроаналитики», АО «Россельхозбанк», АО «Агрохолдинг «Степь», ООО «Айтисфера», ЗАО «КРОК», АО «ИнфоТекС», ООО «Продимекс», АО «ЭР-Телеком-холдинг», ПАО «Ростелеком», ФГБНУ «ВИАПИ имени А.А. Никонова» – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, НИИ статистики Росстата, Росстат, ООО «УК «Русмолко», ООО «Долина солнца», ООО МКСКОМ, ООО «Сателлит-М» и др., соответствуют задачам практик.


8. Соответствие актуальным моделям компетенций в сфере искусственного интеллекта.

Формируемые ОПОП ВО бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Большие данные и машинное обучение» соответствуют модели компетенций в сфере искусственного интеллекта, разработанной в рамках грантов, предоставляемых образовательным организациям высшего образования – получателям гранта в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27 мая 2021 г. № 798, и направленной руководителям образовательных организаций письмом Минобрнауки России от 21 декабря 2021 г. № МН-5/22720 и базовой модели профессий и компетенций, разработанной Альянсом в сфере искусственного интеллекта и опубликованной в открытом доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: <https://skills.a-ai.ru/education/methodology>.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что характер, структура и содержание ОПОП ВО бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность программы «Большие данные и машинное обучение», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» соответствует требованиям образовательного стандарта, актуальным моделям компетенций в сфере искусственного интеллекта, современным требованиям рынка труда и позволит осуществлять подготовку высококвалифицированных специалистов для отрасли информационных технологий.

Эксперт: Жуковский Денис Владимирович, директор направления отраслевых сервисов ПАО Ростелеком, КТН



Д.В. Жуковский