

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор: Агибалов А.В.

26 июня 2024 г.

### **БЛОК 3. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Направление подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль)

«Автоматизированные и интеллектуальные технические средства»

Квалификация выпускника – магистр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра электротехники и автоматики

Форма обучения – очная/заочная

Воронеж – 2024 г.

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Электроснабжение» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 года № 709.

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 11 от 05 июня 2024 г.).

Заведующий кафедрой  **Афоничев Д.Н.**

Программа ГИА рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 10 от 18 июня 2024 г.).

Председатель методической комиссии  **Костиков О.М.**

Программа ГИА принята на заседании Ученого совета Университета (протокол № 12 от 26 июня 2024 г.).

**Рецензент программы ГИА:** начальник диспетчерской службы ЦУС (Центр управления сетями) филиала ПАО «МРСК Центра» – «Воронежэнерго» Золотарев С.В.

## Содержание

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации.....                                     | 4  |
| 2. Планируемые результаты освоения образовательной программы высшего образования.....         | 5  |
| 3. Объем государственной итоговой аттестации и ее виды.....                                   | 9  |
| 4. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.....                                  | 9  |
| 5. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.....                                 | 9  |
| 6. Оценка достижения компетенций в ходе государственной итоговой аттестации.....              | 16 |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации.....  | 20 |
| 8. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации..... | 23 |

## 1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

**Цель ГИА:** формирование знаний, умений и навыков по организации эффективно-го применения автоматизированных и интеллектуальных технических средств в сельскохозяйственном производстве, обучение методам разработки и испытаний автоматизированных и интеллектуальных технических средств в сельскохозяйственном производстве, подготовка к решению профессиональных задач, связанных с применением автоматизированных и интеллектуальных технических средств.

### **Задачи ГИА:**

1) изучить принципы системного подхода; методику формирования структуры проекта по обозначенной проблеме; этапы формирования командной стратегии для достижения поставленной цели; методы поиска профессиональной информации, в том числе на иностранном языке; разнообразие культур; критерии самооценки; современные проблемы науки и производства в агроинженерии; педагогические, психологические и методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности; методы и способы решения задач при разработке новых технологий в агроинженерии; правила подготовки отчетных документов по результатам научного исследования; методику технико-экономического обоснования проектов в агроинженерии; принципы организации процессов производства; принципы патентного поиска; принципы построения математических моделей при решении задач в агроинженерии; технико-экономические характеристики сложных технических систем агропромышленного комплекса; принципы разработки автоматизированных систем управления техническими средствами, компьютерных моделей явлений, объектов и систем; принципы разработки систем искусственного интеллекта для технических средств; методики анализа экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии;

2) научиться: применять системный подход к решению проблемных ситуаций; представлять публично результаты проекта или отдельных его этапов; вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организовывать работу; представлять результаты академической и профессиональной деятельности; осуществлять межкультурное взаимодействие; формировать приоритеты собственной деятельности; выделять научные результаты, имеющие практическое значение в агроинженерии; применять средства информационно-коммуникационных технологий для поиска профессиональной информации; анализировать патентную информацию и обосновывать направления развития новых технологий; критически оценивать научную и техническую информацию; собирать необходимые данные для технико-экономического обоснования проектов в агроинженерии; Анализировать работу коллектива; осуществлять патентный поиск; пользоваться методами математического моделирования в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса; пользоваться компьютерными технологиями при разработке и анализе рабочих процессов сложных технических систем; выполнять моделирование автоматизированных систем управления техническими средствами и представлять результаты моделирования; применять системы искусственного интеллекта для управления техническими средствами; выполнить оценку экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии;

3) получить навыки: выработки стратегии своих действия на основе системного подхода; разработки проектов по обозначенной проблеме; организации работы в команде; поиска профессиональной информации, в том числе на иностранном языке; общения между людьми различных культур; реализации приоритетов собственной деятельности; решения задач развития области профессиональной деятельности и организации; обобщения профессиональной информации и представления ее в доступной форме; применения патентной информации для решения конкретных задач в агроинженерии; представления результатов научного исследования; технико-экономического обоснования проектов в агроинженерии; распределения обязанностей между исполнителями производственных процессов; решения задач в области развития науки, техники и технологии в сфере агроинже-

нерии; использования методов математического моделирования в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса; автоматизированного проектирования сложных технических систем; разработки автоматизированных систем управления техническими средствами и их компьютерных моделей; разработки систем искусственного интеллекта для технических средств; разработки мероприятий по улучшению показателей экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии.

## 2. Планируемые результаты освоения образовательной программы высшего образования

| Компетенция |                                                                                                                                                            | Индикатор достижения компетенции |                                                                                     |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Содержание                                                                                                                                                 | Код                              | Содержание                                                                          |
| УК-1        | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                 | 32                               | Принципы системного подхода                                                         |
|             |                                                                                                                                                            | У2                               | Применять системный подход к решению проблемных ситуаций                            |
|             |                                                                                                                                                            | Н2                               | Выработки стратегии своих действия на основе системного подхода                     |
| УК-2        | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                                                            | 33                               | Методику формирования структуры проекта по обозначенной проблеме                    |
|             |                                                                                                                                                            | У3                               | Представлять публично результаты проекта или отдельных его этапов                   |
|             |                                                                                                                                                            | Н3                               | Разработки проектов по обозначенной проблеме                                        |
| УК-3        | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели                                    | 33                               | Этапы формирования командной стратегии для достижения поставленной цели             |
|             |                                                                                                                                                            | У3                               | Вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организовывать работу          |
|             |                                                                                                                                                            | Н3                               | Организации работы в команде                                                        |
| УК-4        | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | 33                               | Методы поиска профессиональной информации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) |
|             |                                                                                                                                                            | У3                               | Представлять результаты академической и профессиональной деятельности               |
|             |                                                                                                                                                            | Н3                               | Поиска профессиональной информации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)        |
| УК-5        | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                           | 32                               | Разнообразие культур                                                                |
|             |                                                                                                                                                            | У2                               | Осуществлять межкультурное взаимодействие                                           |
|             |                                                                                                                                                            | Н2                               | Общения между людьми различных культур                                              |
| УК-6        | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершен-                                                             | 33                               | Критерии самооценки                                                                 |
|             |                                                                                                                                                            | У3                               | Формировать приоритеты собственной деятельности                                     |

| Компетенция |                                                                                                                                                    | Индикатор достижения компетенции |                                                                                                                       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Содержание                                                                                                                                         | Код                              | Содержание                                                                                                            |
|             | ствования на основе самооценки                                                                                                                     | НЗ                               | Реализации приоритетов собственной деятельности                                                                       |
| ОПК-1       | Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации | ЗЗ                               | Современные проблемы науки и производства в агроинженерии                                                             |
|             |                                                                                                                                                    | У5                               | Выделять научные результаты, имеющие практическое значение в агроинженерии                                            |
|             |                                                                                                                                                    | НЗ                               | Решения задач развития области профессиональной деятельности и (или) организации                                      |
| ОПК-2       | Способен передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик                                                    | З2                               | Педагогические, психологические и методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности |
|             |                                                                                                                                                    | У2                               | Применять средства информационно-коммуникационных технологий для поиска профессиональной информации                   |
|             |                                                                                                                                                    | Н2                               | Обобщения профессиональной информации и представления ее в доступной форме                                            |
| ОПК-3       | Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности                                 | З2                               | Методы и способы решения задач при разработке новых технологий в агроинженерии                                        |
|             |                                                                                                                                                    | У3                               | Анализировать патентную информацию и обосновывать направления развития новых технологий                               |
|             |                                                                                                                                                    | Н2                               | Применения патентной информации для решения конкретных задач в агроинженерии                                          |
| ОПК-4       | Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы                                                    | З2                               | Правила подготовки отчетных документов по результатам научного исследования                                           |
|             |                                                                                                                                                    | У3                               | Критически оценивать научную и техническую информацию                                                                 |
|             |                                                                                                                                                    | Н4                               | Представления результатов научного исследования                                                                       |
| ОПК-5       | Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности                                                   | З2                               | Методику технико-экономического обоснования проектов в агроинженерии                                                  |
|             |                                                                                                                                                    | У2                               | Собирать необходимые данные для технико-экономического обоснования проектов в агроинженерии                           |
|             |                                                                                                                                                    | Н2                               | Технико-экономического                                                                                                |

| Компетенция                                                        |                                                                                                                                                            | Индикатор достижения компетенции |                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                                                | Содержание                                                                                                                                                 | Код                              | Содержание                                                                                                                        |
|                                                                    |                                                                                                                                                            |                                  | обоснования проектов в агроинженерии                                                                                              |
| ОПК-6                                                              | Способен управлять коллективами и организовывать процессы производства                                                                                     | 33                               | Принципы организации процессов производства                                                                                       |
|                                                                    |                                                                                                                                                            | У3                               | Анализировать работу коллектива                                                                                                   |
|                                                                    |                                                                                                                                                            | Н3                               | Распределения обязанностей между исполнителями производственных процессов                                                         |
| Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский |                                                                                                                                                            |                                  |                                                                                                                                   |
| ПК-1                                                               | Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности | 32                               | Принципы патентного поиска                                                                                                        |
|                                                                    |                                                                                                                                                            | У3                               | Осуществлять патентный поиск                                                                                                      |
|                                                                    |                                                                                                                                                            | Н2                               | Решения задач в области развития науки, техники и технологии в сфере агроинженерии                                                |
| ПК-2                                                               | Способен применять методики экспериментальных исследований и моделирование в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса                       | 38                               | Принципы построения математических моделей при решении задач в агроинженерии                                                      |
|                                                                    |                                                                                                                                                            | У6                               | Пользоваться методами математического моделирования в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса                     |
|                                                                    |                                                                                                                                                            | Н5                               | Использования методов математического моделирования в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса                     |
| Тип задач профессиональной деятельности – технологический          |                                                                                                                                                            |                                  |                                                                                                                                   |
| ПК-3                                                               | Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем в агроинженерии                                                 | 310                              | Технико-экономические характеристики сложных технических систем агропромышленного комплекса                                       |
|                                                                    |                                                                                                                                                            | У9                               | Пользоваться компьютерными технологиями при разработке и анализе рабочих процессов сложных технических систем                     |
|                                                                    |                                                                                                                                                            | Н5                               | Автоматизированного проектирования сложных технических систем                                                                     |
| Тип задач профессиональной деятельности – проектный                |                                                                                                                                                            |                                  |                                                                                                                                   |
| ПК-4                                                               | Способен разрабатывать автоматизированные системы управления техническими средствами и компьютерные модели явлений, объектов и систем                      | 36                               | Принципы разработки автоматизированных систем управления техническими средствами, компьютерных моделей явлений, объектов и систем |
|                                                                    |                                                                                                                                                            | У8                               | Выполнять моделирование автоматизированных систем управления техническими                                                         |

| Компетенция                                                             |                                                                                                                                                                | Индикатор достижения компетенции |                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                                                     | Содержание                                                                                                                                                     | Код                              | Содержание                                                                                                                                  |
|                                                                         |                                                                                                                                                                |                                  | средствами и представлять результаты моделирования                                                                                          |
|                                                                         |                                                                                                                                                                | Н7                               | Разработки автоматизированных систем управления техническими средствами и их компьютерных моделей                                           |
| ПК-5                                                                    | Способен разрабатывать системы искусственного интеллекта для технических средств                                                                               | 34                               | Принципы разработки систем искусственного интеллекта для технических средств                                                                |
|                                                                         |                                                                                                                                                                | У6                               | Применять системы искусственного интеллекта для управления техническими средствами                                                          |
|                                                                         |                                                                                                                                                                | Н7                               | Разработки систем искусственного интеллекта для технических средств                                                                         |
| Тип задач профессиональной деятельности – организационно-управленческий |                                                                                                                                                                |                                  |                                                                                                                                             |
| ПК-6                                                                    | Способен провести анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии и разработать мероприятия по их улучшению | 39                               | Методики анализа экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии                                |
|                                                                         |                                                                                                                                                                | У6                               | Выполнить оценку экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии                                |
|                                                                         |                                                                                                                                                                | Н6                               | Разработки мероприятий по улучшению показателей экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии |

### 3. Объем государственной итоговой аттестации и ее виды

Объем Блока 3 «Государственная итоговая аттестация» – 6 з.е.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (не предусмотрен);
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (6 з.е., 216 ч).

### 4. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Не предусмотрен.

### 5. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

#### 5.1. Общие требования к выпускным квалификационным работам и порядок их выполнения

Выполнение ВКР направлено на формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», направленность «Автоматизирован-

ные и интеллектуальные технические средства» (уровень высшего образования – магистратура), а также получение знаний, умений и навыков в рамках предусмотренных компетенций в соответствии с положениями профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства» по данному уровню квалификации.

ВКР должна содержать результаты собственных разработок обучающегося по совершенствованию автоматизированных и интеллектуальных технических средств, их элементов, систем управления.

ВКР магистра должна отвечать следующим требованиям:

- авторская самостоятельность;
- полнота изложения материала в соответствии с темой;
- внутренняя логическая связь;
- грамотное изложение на русском литературном языке.

Исходным документом для разработки ВКР является задание на ее выполнение.

За принятые в ВКР решения, глубину и качество их проработки, правильность всех данных, соответствие заданию, отвечает обучающийся – автор работы.

Руководство ВКР осуществляют высококвалифицированные преподаватели кафедр сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей, эксплуатации транспортных и технологических машин, электротехники и автоматики, имеющие ученую степень.

Работа над ВКР начинается после получения задания с изучения источников информации по теме, в том числе патентных материалов. При составлении перечня необходимых материалов обучающийся получает информацию у руководителя работы, консультантов (при их наличии).

Процесс выполнения работы осуществляется под постоянным контролем руководителя ВКР в соответствии с календарным планом и очередностью выполнения отдельных этапов. Руководитель ВКР выдает задание; разрабатывает совместно с обучающимся календарный график на весь период работы; рекомендует необходимую литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты, адреса сайтов в Интернет и другие источники по теме; проводит систематические, предусмотренные расписанием, консультации; контролирует ход выполнения работы; рекомендует консультантов по отдельным разделам.

После сбора всех необходимых материалов, выполнения расчетов, обоснований и т.д. студент по согласованию с руководителем оформляет ВКР, готовит демонстрационные материалы.

Руководитель проверяет законченную ВКР и после одобрения подписывает ее, а затем готовит письменный отзыв. Готовая ВКР обязательно рецензируется.

## **5.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

1. Рационализация параметров рабочих органов сельскохозяйственных машин посредством компьютерного моделирования технологического процесса их работы.

2. Рационализация параметров рабочих органов сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей для их работы в автоматизированном режиме.

3. Рационализация параметров рабочих органов сельскохозяйственных машин за счет применения искусственного интеллекта.

4. Рационализация параметров рабочих органов сельскохозяйственных машин для их работы с системами искусственного интеллекта.

5. Рационализация параметров деталей конструкции мобильных энергетических средств, автомобилей и сельскохозяйственных машин за счет применения искусственного интеллекта.

6. Рационализация параметров деталей конструкции мобильных энергетических средств, автомобилей и сельскохозяйственных машин для работы в автоматизированном режиме.

7. Совершенствование рабочих процессов сельскохозяйственных машин на основе применения искусственного интеллекта.

8. Разработка устройств управления рабочими элементами сельскохозяйственных машин, мобильных энергетических средств и автомобилей на основе искусственного интеллекта.

9. Разработка мероприятий технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей на основе применения цифрового двойника.

10. Разработка элементов сельскохозяйственных машин на основе применения машинного зрения.

11. Разработка элементов и рабочих процессов сельскохозяйственных машин, основанных на применении машинного зрения.

12. Исследование работы элементов конструкции сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей, основанных на применении искусственного интеллекта.

13. Исследование работы элементов конструкции сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей под управлением систем искусственного интеллекта.

14. Разработка элементов и систем искусственного интеллекта для применения в сельскохозяйственных машинах, тракторах и автомобилях.

15. Разработка агрегатов, устройств и элементов автоматизированных систем управления мобильных энергетических средств, автомобилей и сельскохозяйственных машин.

16. Исследование возможности применения системы искусственного интеллекта для осуществления технологических процессов в агроинженерии.

17. Исследование возможности реализации новых технологий, основанных на применении системы искусственного интеллекта в сельскохозяйственных машинах, тракторах и автомобилях.

18. Совершенствование системы технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей на основе применения интеллектуальных технических средств.

19. Разработка систем искусственного интеллекта для совершенствования технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей.

20. Совершенствование технологических процессов работы, тракторов и автомобилей на основе применения искусственного интеллекта.

21. Создание модели технического средства, элементов сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей для разработки автоматизированной системы управления.

22. Совершенствование роботизированных устройств сельскохозяйственного назначения.

23. Моделирование рабочих процессов роботизированных устройств сельскохозяйственного назначения.

24. Разработка автоматизированной системы управления группой технологического оборудования.

25. Разработка автоматизированной системы управления групповым электроприводом.

26. Моделирование режимов работы автоматизированного электропривода.

27. Совершенствование электроприводов роботизированных устройств сельскохозяйственного назначения.

28. Совершенствование автоматизированных технических средств сельскохозяйственного назначения.

29. Совершенствование системы управления группой технологического оборудования на основе внедрения искусственного интеллекта.

30. Совершенствование автоматизированного электропривода сельскохозяйственной машины.

31. Совершенствование системы управления электроприводом на основе применения искусственного интеллекта.

32. Совершенствование автоматизированной системы резервного электроснабжения сельскохозяйственного объекта.

33. Совершенствование автоматизированной системы управления электроснабжением сельскохозяйственного объекта от возобновляемых источников энергии на основе применения искусственного интеллекта.

34. Совершенствование управления резервированием электроснабжения сельскохозяйственного объекта на основе искусственного интеллекта.

35. Совершенствование интеллектуальных технических средств сельскохозяйственного назначения.

### **5.3. Организация выполнения выпускной квалификационной работы**

Процесс выполнения ВКР включает в себя ряд взаимосвязанных этапов:

- выбор темы и ее утверждение в установленном порядке;
- формирование структуры и календарного графика выполнения работы;
- подбор источников информации, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме работы;
- сбор фактического материала на предприятиях, в статистических органах, научных учреждениях и других организациях;
- обработка и анализ полученной информации с применением современных методов;
- формулирование основных теоретических положений, практических выводов, разработка конструкторского решения и рекомендаций по результатам анализа;
- оформление магистерской диссертации в соответствии с установленными требованиями и представление ее руководителю;
- доработка первого варианта ВКР с учетом замечаний руководителя;
- чистовое оформление ВКР, графической части, списка использованных источников, приложений;
- подготовка доклада и презентации для защиты ВКР;
- подготовка раздаточного материала;
- получение допуска к защите ВКР.

Руководитель ВКР:

- выдает обучающемуся задание для выполнения ВКР и курирует его работу по сбору и обобщению необходимых материалов, полученных на преддипломной практике;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации;
- проверяет выполнение работы в соответствии с графиком;
- координирует работу консультантов по отдельным разделам ВКР.

Тему обучающийся выбирает вместе с руководителем в соответствии с примерной тематикой, пожеланиями заинтересованных предприятий (организаций).

Обучающийся периодически информирует руководителя о ходе подготовки ВКР и консультируется по вызывающим затруднения вопросам. По предложению руководителя ВКР в случае необходимости кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным узконаправленным разделам ВКР за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР. Консультантами по отдельным разделам ВКР могут назначаться профессоры и преподаватели Университета, а также высококвалифицированные специалисты и научные работники других учреждений и предприятий. Консультанты проверяют соответствующую часть. Консультанты уточняют с обучающимся объем и содержание работ по соответствующим разделам, оказывают методическую помощь и консультации при

выполнении намеченных работ, проверяют и оценивают качество выполненной работы и ставят свою подпись на титульном листе магистерской диссертации.

Работа над ВКР осуществляется в соответствии с календарным планом. В указанные сроки обучающийся отчитывается перед руководителем. После завершения подготовки ВКР обучающимся руководитель представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. Подготовленная к защите ВКР представляется выпускником руководителю, не позднее, чем за неделю до ее защиты.

Руководитель готовит отзыв на ВКР в соответствии с принятой в Университете формой.

ВКР с отзывом руководителя (при наличии консультанта – с его подписью на титульном листе), подписью руководителя ВКР передается заведующему кафедрой, который на основании этих материалов решает вопрос о допуске обучающегося к защите ВКР. В случае положительного решения вопроса ставит свою подпись и дату на титульном листе работы.

Обучающийся, может быть, не допущен до защиты ВКР в следующих случаях:

- несоблюдение графика выполнения ВКР;
- оформление пояснительной записки не соответствует требованиям;
- по представлению декана факультета с указанием причин такого решения.

В случае отрицательного решения заведующим кафедрой вопроса о готовности ВКР и допуске обучающегося к ее защите этот вопрос обсуждается на заседании кафедры. Если обучающийся не допускается к защите ВКР магистра по решению выпускающей кафедры, то протокол расширенного заседания кафедры предоставляется в деканат. На основании мотивированного заключения кафедры декан факультета делает представление на имя ректора Университета о невозможности допустить обучающегося к защите ВКР.

ВКР (магистерская диссертация) подлежит рецензированию. Рецензент проводит анализ ВКР, готовит рецензию и представляет ее заведующему кафедрой.

Выпускник, получив положительный отзыв о ВКР от руководителя, рецензию и допуск к защите, должен подготовить доклад (до 10 минут), в котором четко и кратко излагаются основные результаты ВКР. При этом целесообразно пользоваться техническими средствами и (или) использовать раздаточный материал для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Руководитель обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее, чем за пять календарных дней до защиты ВКР.

ВКР, отзыв руководителя и рецензия передаются в ГЭК не позднее, чем за два дня до защиты. Пояснительные записки ВКР, за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования. Порядок размещения пояснительных записок ВКР в электронно-библиотечной системе Университета, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается в соответствии с порядком проверки авторских текстов обучающихся и методическими рекомендациями по подготовке.

## **5.4. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы**

### **5.4.1. Объем выпускной квалификационной работы**

Объем пояснительной записки ВКР магистра ориентировочно составляет 70–90 страниц машинописного текста (без приложений) на листах формата А4. Пояснительная записка выполняется в печатном и электронном (pdf-файл) видах. Демонстрационные материалы представляются в виде слайдов, выполненных в программе Microsoft PowerPoint, а также в печатном виде на листах формата А4. Количество слайдов 10–13.

#### 5.4.2. Примерная структура выпускной квалификационной работы

| Наименование разделов                                                                                                                                                                                                                                                                          | Объем<br>в страницах           | Слайды<br>презентации<br>(графические<br>материалы) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Титульный лист                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                              |                                                     |
| Задание                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                              |                                                     |
| Реферат или аннотация                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                              |                                                     |
| Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1–2                            |                                                     |
| Введение, включающее актуальность темы, степень ее разработанности, цель и задачи работы, объект разработки, практическую значимость, методы и средства выполнения работы, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов, публикации, структуру и объем работы | 2–4                            | 2                                                   |
| Основная часть, включая:<br>1) описание объекта разработки или известных технических решений по теме;<br>2) инженерные разработки;<br>3) моделирование рабочих процессов;<br>4) оценка результатов                                                                                             | 12–15<br>20–25<br>20–25<br>7–8 | 1<br>2–4<br>3–4<br>1                                |
| Заключение, включающее выводы по результатам работы, рекомендации производству или конкретному предприятию, перспективы продолжения работы                                                                                                                                                     | 2–3                            | 1                                                   |
| Список использованных источников                                                                                                                                                                                                                                                               | 3–5                            | –                                                   |
| Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 70–90                          | 10–13                                               |
| Приложения                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Не более 30                    | –                                                   |

В каждом конкретном случае структура ВКР определяется ее темой и особенностями объекта разработки и может отличаться от примерной.

#### 5.4.3. Оформление выпускной квалификационной работы

Требования по оформлению ВКР изложены в источнике [Выполнение и защита выпускной квалификационной работы: методические указания для магистров агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 35.04.06 «Агроинженерия» / А.М. Гиевский, В.И. Оробинский, И.В. Баскаков, А.В. Ворохобин, А.В. Чернышов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 49 с.].

#### 5.5. Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Процедура защиты выпускной квалификационной работы определяется П ВГАУ 1.1.04 – 2022 ПОЛОЖЕНИЕ о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, введенное в действие приказом ректора №336 от 29.06.2022 г.;

#### 5.6. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Порядок подачи и рассмотрения апелляций определяется П ВГАУ 1.1.04-2022 Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

## 5.7 Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации (выполнение и защита выпускной квалификационной работы)

### 5.7.1. Шкала оценивания достижения компетенций

| Виды оценок                                      | Оценки              |                   |        |         |
|--------------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая<br>оценка по 4-х<br>балльной шкале | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | хорошо | отлично |

### 5.7.2. Критерии оценивания достижения компетенций

| Результат защиты                       | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично», высокий уровень             | <p>выполнена самостоятельно;</p> <p>выполнена на актуальную тему;</p> <p>в ходе работы получены оригинальные научно-технические решения, которые представляют практический интерес, что подтверждено соответствующими актами или справками, расчетами экономического эффекта и т.д;</p> <p>при выполнении работы использованы современные инструментальные средства проектирования;</p> <p>имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента;</p> <p>при защите работы обучающийся демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), доказательно отвечает на вопросы членов ГЭК;</p> <p>содержание работы полностью соответствует теме и заданию, излагается четко и последовательно, оформлено в соответствии с установленными требованиями</p> |
| «хорошо», повышенный уровень           | <p>выставляется за выпускную квалификационную работу, которая соответствует перечисленным в предыдущем пункте критериям, но при ее подготовке без особого основания использованы устаревшие средства разработки и (или) поддержки функционирования системы и не указаны направления развития работы в этом плане</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| «удовлетворительно», пороговый уровень | <p>выполнена на уровне типовых проектных решений, но личный вклад обучающегося оценить достоверно не представляется возможным;</p> <p>допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;</p> <p>работа отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения, недостаточно доказательны выводы;</p> <p>в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;</p> <p>при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы</p>                                                                                                                                         |
| «неудовлетворительно»                  | <p>не соответствует теме и неверно структурирована;</p> <p>содержит принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Результат защиты | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p>ренных заданий;</p> <p>не содержит анализа и практического разбора предмета работы, не отвечает установленным требованиям;</p> <p>не имеет выводов или носит декларативный характер;</p> <p>в отзывах руководителя и рецензента высказываются сомнения об актуальности темы, достоверности результатов и выводов, о личном вкладе обучающегося в выполненную работу;</p> <p>к защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал;</p> <p>при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса и научной литературы, при ответе допускает существенные ошибки</p> |

## 6. Оценка достижения компетенций в ходе государственной итоговой аттестации

| Компетенция УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |                                                                   |                             |                   |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|
| Индикаторы достижения компетенции УК-1                                                                                                       |                                                                   | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                          | Содержание                                                        | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 32                                                                                                                                           | Принципы системного подхода                                       | —                           | —                 | 1–35     |
| У2                                                                                                                                           | Применять системный подход к решению проблемных ситуаций          | —                           | —                 | 1–35     |
| Н2                                                                                                                                           | Выработки стратегии своих действия на основе системного подхода   | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                            |                                                                   |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции УК-2                                                                                                       |                                                                   | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                          | Содержание                                                        | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 33                                                                                                                                           | Методику формирования структуры проекта по обозначенной проблеме  | —                           | —                 | 1–35     |
| У3                                                                                                                                           | Представлять публично результаты проекта или отдельных его этапов | —                           | —                 | 1–35     |
| Н3                                                                                                                                           | Разработки проектов по обозначенной проблеме                      | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели    |                                                                   |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции УК-3                                                                                                       |                                                                   | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                          | Содержание                                                        | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 33                                                                                                                                           | Этапы формирования командной страте-                              | —                           | —                 | 1–35     |

|                                                                                                                                                                              |                                                                                     |                             |                   |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|
|                                                                                                                                                                              | гии для достижения поставленной цели                                                |                             |                   |          |
| УЗ                                                                                                                                                                           | Вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организовывать работу          | —                           | —                 | 1–35     |
| НЗ                                                                                                                                                                           | Организации работы в команде                                                        | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |                                                                                     |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции УК-4                                                                                                                                       |                                                                                     | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                                          | Содержание                                                                          | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| ЗЗ                                                                                                                                                                           | Методы поиска профессиональной информации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) | —                           | —                 | 1–35     |
| УЗ                                                                                                                                                                           | Представлять результаты академической и профессиональной деятельности               | —                           | —                 | 1–35     |
| НЗ                                                                                                                                                                           | Поиска профессиональной информации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)        | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                           |                                                                                     |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции УК-5                                                                                                                                       |                                                                                     | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                                          | Содержание                                                                          | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| ЗЗ                                                                                                                                                                           | Разнообразие культур                                                                | —                           | —                 | 1–35     |
| УЗ                                                                                                                                                                           | Осуществлять межкультурное взаимодействие                                           | —                           | —                 | 1–35     |
| НЗ                                                                                                                                                                           | Общения между людьми различных культур                                              | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                                |                                                                                     |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции УК-6                                                                                                                                       |                                                                                     | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                                          | Содержание                                                                          | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| ЗЗ                                                                                                                                                                           | Критерии самооценки                                                                 | —                           | —                 | 1–35     |
| УЗ                                                                                                                                                                           | Формировать приоритеты собственной деятельности                                     | —                           | —                 | 1–35     |
| НЗ                                                                                                                                                                           | Реализации приоритетов собственной деятельности                                     | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция ОПК-1. Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации        |                                                                                     |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-1                                                                                                                                      |                                                                                     | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                                          | Содержание                                                                          | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                       |                             |                   |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|
| 33                                                                                                                                    | Современные проблемы науки и производства в агроинженерии                                                             | —                           | —                 | 1–35     |
| У5                                                                                                                                    | Выделять научные результаты, имеющие практическое значение в агроинженерии                                            | —                           | —                 | 1–35     |
| Н3                                                                                                                                    | Решения задач развития области профессиональной деятельности и (или) организации                                      | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция ОПК-2. Способен передавать профессиональные знания с использованием современных педагогических методик                    |                                                                                                                       |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-2                                                                                               |                                                                                                                       | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                   | Содержание                                                                                                            | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 32                                                                                                                                    | Педагогические, психологические и методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности | —                           | —                 | 1–35     |
| У2                                                                                                                                    | Применять средства информационно-коммуникационных технологий для поиска профессиональной информации                   | —                           | —                 | 1–35     |
| Н2                                                                                                                                    | Обобщения профессиональной информации и представления ее в доступной форме                                            | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности |                                                                                                                       |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-3                                                                                               |                                                                                                                       | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                   | Содержание                                                                                                            | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 32                                                                                                                                    | Методы и способы решения задач при разработке новых технологий в агроинженерии                                        | —                           | —                 | 1–35     |
| У3                                                                                                                                    | Анализировать патентную информацию и обосновывать направления развития новых технологий                               | —                           | —                 | 1–35     |
| Н2                                                                                                                                    | Применения патентной информации для решения конкретных задач в агроинженерии                                          | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы                    |                                                                                                                       |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-4                                                                                               |                                                                                                                       | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                   | Содержание                                                                                                            | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 32                                                                                                                                    | Правила подготовки отчетных документов по результатам научного исследования                                           | —                           | —                 | 1–35     |
| У3                                                                                                                                    | Критически оценивать научную и техни-                                                                                 | —                           | —                 | 1–35     |

|                                                                                                                                                                              |                                                                                             |                             |                   |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|
|                                                                                                                                                                              | ческую информацию                                                                           |                             |                   |          |
| Н4                                                                                                                                                                           | Представления результатов научного исследования                                             | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция ОПК-5. Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности                                                          |                                                                                             |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-5                                                                                                                                      |                                                                                             | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                                          | Содержание                                                                                  | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 32                                                                                                                                                                           | Методику технико-экономического обоснования проектов в агроинженерии                        | —                           | —                 | 1–35     |
| У2                                                                                                                                                                           | Собирать необходимые данные для технико-экономического обоснования проектов в агроинженерии | —                           | —                 | 1–35     |
| Н2                                                                                                                                                                           | Технико-экономического обоснования проектов в агроинженерии                                 | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция ОПК-6. Способен управлять коллективами и организовывать процессы производства                                                                                    |                                                                                             |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-6                                                                                                                                      |                                                                                             | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                                          | Содержание                                                                                  | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 33                                                                                                                                                                           | Принципы организации процессов производства                                                 | —                           | —                 | 1–35     |
| У3                                                                                                                                                                           | Анализировать работу коллектива                                                             | —                           | —                 | 1–35     |
| Н3                                                                                                                                                                           | Распределения обязанностей между исполнителями производственных процессов                   | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция ПК-1. Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности |                                                                                             |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-1                                                                                                                                       |                                                                                             | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                                          | Содержание                                                                                  | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 32                                                                                                                                                                           | Принципы патентного поиска                                                                  | —                           | —                 | 1–35     |
| У3                                                                                                                                                                           | Осуществлять патентный поиск                                                                | —                           | —                 | 1–35     |
| Н2                                                                                                                                                                           | Решения задач в области развития науки, техники и технологии в сфере агроинженерии          | —                           | —                 | 1–35     |
| Компетенция ПК-2. Способен применять методики экспериментальных исследований и моделирование в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса                       |                                                                                             |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-2                                                                                                                                       |                                                                                             | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                                          | Содержание                                                                                  | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 38                                                                                                                                                                           | Принципы построения математических моделей при решении задач в агроинженерии                | —                           | —                 | 1–35     |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                   |                             |                   |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|
| У6                                                                                                                                                      | Пользоваться методами математического моделирования в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса                     | –                           | –                 | 1–35     |
| Н5                                                                                                                                                      | Использования методов математического моделирования в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса                     | –                           | –                 | 1–35     |
| Компетенция ПК-3. Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем в агроинженерии                            |                                                                                                                                   |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-3                                                                                                                  |                                                                                                                                   | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                     | Содержание                                                                                                                        | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 310                                                                                                                                                     | Технико-экономические характеристики сложных технических систем агропромышленного комплекса                                       | –                           | –                 | 1–35     |
| У9                                                                                                                                                      | Пользоваться компьютерными технологиями при разработке и анализе рабочих процессов сложных технических систем                     | –                           | –                 | 1–35     |
| Н5                                                                                                                                                      | Автоматизированного проектирования сложных технических систем                                                                     | –                           | –                 | 1–35     |
| Компетенция ПК-4. Способен разрабатывать автоматизированные системы управления техническими средствами и компьютерные модели явлений, объектов и систем |                                                                                                                                   |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-4                                                                                                                  |                                                                                                                                   | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                     | Содержание                                                                                                                        | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 36                                                                                                                                                      | Принципы разработки автоматизированных систем управления техническими средствами, компьютерных моделей явлений, объектов и систем | –                           | –                 | 1–35     |
| У8                                                                                                                                                      | Выполнять моделирование автоматизированных систем управления техническими средствами и представлять результаты моделирования      | –                           | –                 | 1–35     |
| Н7                                                                                                                                                      | Разработки автоматизированных систем управления техническими средствами и их компьютерных моделей                                 | –                           | –                 | 1–35     |
| Компетенция ПК-5. Способен разрабатывать системы искусственного интеллекта для технических средств                                                      |                                                                                                                                   |                             |                   |          |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-5                                                                                                                  |                                                                                                                                   | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                     | Содержание                                                                                                                        | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 34                                                                                                                                                      | Принципы разработки систем искусственного интеллекта для технических средств                                                      | –                           | –                 | 1–35     |
| У6                                                                                                                                                      | Применять системы искусственного интеллекта для управления техническими средствами                                                | –                           | –                 | 1–35     |
| Н7                                                                                                                                                      | Разработки систем искусственного интеллекта для технических средств                                                               | –                           | –                 | 1–35     |

| Компетенция ПК-6. Способен провести анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии и разработать мероприятия по их улучшению |                                                                                                                                             |                             |                   |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|
| Индикаторы достижения компетенции ПК-6                                                                                                                                           |                                                                                                                                             | Номера вопросов, задач, тем |                   |          |
| Код                                                                                                                                                                              | Содержание                                                                                                                                  | вопросы к экзамену          | задачи к экзамену | темы ВКР |
| 39                                                                                                                                                                               | Методики анализа экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии                                | —                           | —                 | 1–35     |
| У6                                                                                                                                                                               | Выполнить оценку экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии                                | —                           | —                 | 1–35     |
| Н6                                                                                                                                                                               | Разработки мероприятий по улучшению показателей экономической эффективности технологических процессов и технических средств в агроинженерии | —                           | —                 | 1–35     |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

### 7.1. Рекомендуемая литература

| № | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Тип издания | Вид учебной литературы |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| 1 | Чижиков В.И. Основы проектирования приводов технологического оборудования автоматизированных систем: Учебное пособие / В.И. Чижиков, Е.В. Курнасов. – М.: МИРЭА - Российский технологический университет, 2024. – 108 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/405215?category=1993">https://e.lanbook.com/book/405215?category=1993</a> | Учебное     | Основная               |
| 2 | Управление технологическими процессами и производствами: учебное пособие / Е.Г. Наумова, Н.А. Нажимова, Н.О. Кулигина, Э.М. Мончарж. – М.: Издательство «Инфра-Инженерия», 2023. – 208. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/346577?category=1997">https://e.lanbook.com/book/346577?category=1997</a>                                  | Учебное     | Основная               |
| 3 | Семенов А.Д. Моделирование систем управления: учебник для вузов / А.Д. Семенов, Н.К. Юрков. – СПб.: Издательство «Лань», 2024. – 328 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/362336?category=1537">https://e.lanbook.com/book/362336?category=1537</a>                                                                                  | Учебное     | Дополнительная         |
| 4 | Лапшина М.Л. Моделирование процессов и систем: учебное пособие / М.Л. Лапшина, Д.Д. Лапшин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», 2023. – 59 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/386918?category=43981">https://e.lanbook.com/book/386918?category=43981</a>           | Учебное     | Дополнительная         |
| 5 | Афоничев Д.Н. Информационные системы в электроэнергетике: учебное пособие / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пиляев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 233 с. – <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b140002.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b140002.pdf</a> >                                                               | Учебное     | Дополнительная         |
| 6 | Информационные технологии / Д.Н. Афоничев, А.Н.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Учебное     | Дополни-               |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
|    | Беляев, С.Н. Пиляев, С.Ю. Зобов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 267 с.                                                                                                                                                                                                                               |               | тельная        |
| 7  | Афоничев Д.Н. Информационные технологии в науке и производстве: учебное пособие / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 122 с.                                                                                                                                                               | Учебное       | Дополнительная |
| 8  | Епифанов А.П. Электропривод / Епифанов А.П., Малайчук Л.М., Гушинский А.Г. – С-Пб.: Лань, 2022. – 400 с. – <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168426?category=43855">https://e.lanbook.com/book/168426?category=43855</a> >                                                                                 | Учебное       | Дополнительная |
| 9  | Техническое обеспечение животноводства / Завражнов А.И., Ведищев С.М., Бралиев М.К., Китун А.В., Передня В.И., Романюк Н.Н., Бабушкин В.А., Федоренко В.Ф. – С-Пб.: Лань, 2022. – 516 с. – <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169258?category=43855">https://e.lanbook.com/book/169258?category=43855</a> > | Учебное       | Дополнительная |
| 10 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы: методические указания для магистров агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 35.04.06 «Агроинженерия» / А.М. Гиевский, В.И. Оробинский, И.В. Баскаков, А.В. Ворохобин, А.В. Чернышов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 49 с.      | Методическое  |                |
| 11 | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский ГАУ, 1998-                                                                                                                                             | Периодическое |                |

## 7.2. Ресурсы сети Интернет

### 7.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название                    | Размещение                                                              |
|---|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лань                        | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>               |
| 2 | ZNANIUM.COM                 | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| 3 | ЮРАЙТ                       | <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a> |
| 4 | IPRbooks                    | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>     |
| 5 | E-library                   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                 |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ | <a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>           |

### 7.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название                                                     | Адрес доступа                                                                                                               |
|---|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Единая межведомственная информационно-статистическая система | <a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>                                                                       |
| 2 | База данных показателей муниципальных образований            | <a href="http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm">http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm</a> |
| 3 | База данных ФАОСТАТ                                          | <a href="http://www.fao.org/faostat/ru/">http://www.fao.org/faostat/ru/</a>                                                 |
| 4 | Портал открытых данных РФ                                    | <a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>                                                                     |
| 5 | Портал государственных услуг                                 | <a href="https://www.gosuslugi.ru/">https://www.gosuslugi.ru/</a>                                                           |
| 6 | Единая информационная система в сфере закупок                | <a href="http://zakupki.gov.ru">http://zakupki.gov.ru</a>                                                                   |
| 7 | Электронный сервис "Прозрачный бизнес"                       | <a href="https://pb.nalog.ru">https://pb.nalog.ru</a>                                                                       |
| 8 | ГАС РФ "Правосудие"                                          | <a href="https://sudrf.ru/">https://sudrf.ru/</a>                                                                           |

|    |                                                                     |                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Справочная правовая система Гарант                                  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                           |
| 10 | Справочная правовая система Консультант Плюс                        | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>                                     |
| 11 | Профессиональные справочные системы «Кодекс»                        | <a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a> |
| 12 | Росреестр: Публичная кадастровая карта                              | <a href="https://pkk5.rosreestr.ru/">https://pkk5.rosreestr.ru/</a>                         |
| 13 | Федеральная государственная система территориального планирования   | <a href="https://fgistp.economy.gov.ru/">https://fgistp.economy.gov.ru/</a>                 |
| 14 | СТРОЙКонсультант                                                    | <a href="http://www.stroykonsultant.ru/">http://www.stroykonsultant.ru/</a>                 |
| 15 | Аграрная российская информационная система.                         | <a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>                                       |
| 16 | Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям | <a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>                                   |

### 7.2.3. Сайты и информационные порталы

| № | Название                                                       | Размещение                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Все ГОСТы                                                      | <a href="http://vse gost.com/">http://vse gost.com/</a>                                                                           |
| 2 | Российское хозяйство. Сельхозтехника.                          | <a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>                                                     |
| 3 | TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники                 | <a href="http://techserver.ru/">http://techserver.ru/</a>                                                                         |
| 4 | Правила устройства электроустановок (ПУЭ)                      | <a href="http://docamix.ru/load/45-1-0-188">http://docamix.ru/load/45-1-0-188</a>                                                 |
| 5 | Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей | <a href="http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4294844/42948444976.htm">http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4294844/42948444976.htm</a> |

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

### 8.1. Материально-техническое обеспечение

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                                             | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: видеоманитонфон, проектор, телевизор, компьютер, сканер EPSON, кабель аудио, кабель удлинитель, колонки МКЗ, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test | 394087, Воронежская область, г.о. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219                                                                                                                                                                                           |
| Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test                                        | 394087, Воронежская область, г.о. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)                                                                                                                                                                           |
| Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электрон-                                                                                                                                                                                                                                                                                | 394087, Воронежская область, г.о. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> | <p>394087, Воронежская область, г.о. Воронеж, ул. Тимирязева, 13а, а.230 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г.о. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8.2. Программное обеспечение

### 8.2.1. Программное обеспечение общего назначения

| № | Название                                                               | Размещение               |
|---|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer          | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES                                        | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip                                              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic                          | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server                             | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test                            | ПК в локальной сети ВГАУ |

### 8.2.2. Специализированное программное обеспечение

| № | Название                                                                | Размещение                                                    |
|---|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1 | Веб-ориентированное офисное программное обеспечение Google Docs         | <a href="https://docs.google.com">https://docs.google.com</a> |
| 2 | Векторный графический редактор InkScape (альтернатива CorelDraw) (free) | ПК в локальной сети ВГАУ                                      |
| 3 | Визуальный ЯП для моделирования динамических систем VisSim              | ПК в локальной сети ВГАУ                                      |
| 4 | Графический редактор Gimp                                               | ПК в локальной сети ВГАУ                                      |
| 5 | Интегрированная среда разработки Android Studio                         | ПК в локальной сети ВГАУ                                      |

| №  | Название                                                             | Размещение                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Интегрированная среда разработки Eclipse                             | ПК в локальной сети ВГАУ                                                                    |
| 7  | Пакет разработки ПО для контроллеров LOGO! Soft Comfort Demo         | <a href="https://new.siemens.com/global/en.html">https://new.siemens.com/global/en.html</a> |
| 8  | ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab       | ПК в локальной сети ВГАУ                                                                    |
| 9  | Программа автоматизированного проектирования nanoCAD Электро         | ПК на кафедре электротехники и автоматики                                                   |
| 10 | Программа проектирования освещения DIALux                            | ПК на кафедре БЖД                                                                           |
| 11 | Программа проектирования систем энергораспределения SIMARIS design   | ПК в локальной сети ВГАУ                                                                    |
| 12 | Растровый графический редактор Gimp (free)                           | ПК в локальной сети ВГАУ                                                                    |
| 13 | Система компьютерной алгебры Mathcad                                 | ПК в локальной сети ВГАУ                                                                    |
| 14 | Система компьютерной алгебры Maxima                                  | ПК в локальной сети ВГАУ                                                                    |
| 15 | Среда программирования FreePascal                                    | ПК в локальной сети ВГАУ                                                                    |
| 16 | Среда разработки ПО для языка программирования R Studio Desktop      | ПК в локальной сети ВГАУ                                                                    |
| 17 | Программный комплекс для моделирования электрических сетей Rastrwin3 | ПК в локальной сети ВГАУ                                                                    |

**Лист периодических проверок программы государственной итоговой аттестации  
и информация о внесенных изменениях**

| Должностное<br>лицо, прово-<br>дившее провер-<br>ку: Ф.И.О.,<br>должность | Дата       | Потребность<br>в корректировке с указа-<br>нием соответствующих<br>разделов программы ГИА | Информация о внесенных<br>изменениях |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Декан агроин-<br>женерного фа-<br>культета<br>Оробинский<br>В.И.          | 19.06.2025 | Да<br><br>Рабочая программа ГИА<br>актуализирована на 2025-<br>2026 учебный год           | Скорректированы:<br>п. 7.1; п. 8.1   |
|                                                                           |            |                                                                                           |                                      |
|                                                                           |            |                                                                                           |                                      |
|                                                                           |            |                                                                                           |                                      |
|                                                                           |            |                                                                                           |                                      |