***На правах рукописи***

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра систем автоматизации производства

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*

(код и наименование направления подготовки)

*Системы автоматизации технологических процессов и производств*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2022

Составители \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. И. Сергеев

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. М. Черноусова

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры систем автоматизации производства, протокол № \_\_\_12\_\_\_\_\_от "\_18\_\_" \_\_\_\_05\_\_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Проскурин Д. А.

Методические указания являются приложением к программе государственной итоговой аттестации, зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**1 Общие положения**

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

– универсальными компетенциями УК-1 - УК-11;

– общепрофессиональными компетенциями ОПК-1 - ОПК-14;

– профессиональными компетенциями ПК\*-1 – ПК\*-8.

При проведении государственной итоговой аттестации необходимо руководствоваться Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ОГУ, осваивающих образовательные программы высшего образования — программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры.

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению, включает:

- подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;

- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

При условии успешного прохождения государственной итоговой аттестации, выпускнику университета по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств присваивается квалификация «Бакалавр», и выдается документ государственного образца о высшем образовании.

**2 Методические рекомендации для обучающихся по подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена**

Государственный экзамен позволяет выявить и оценить качество образовательных результатов:

– теоретическую подготовку выпускника для решения профессиональных задач;

– готовность выпускника к производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности;

– степень сформированности компетенций как результата обучения.

Сроки проведения государственного экзамена определяются учебным планом и графиком учебного процесса. Дата и время начала экзамена устанавливаются распоряжением по университету, и информация об этом заблаговременно доводится до сведения выпускников.

Основными дисциплинами образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена, являются следующие:«Б1.Д.Б.4 Безопасность жизнедеятельности», «Б1.Д.Б.12 Информатика», «Б1.Д.Б.13 Информационные технологии и программирование», «Б1.Д.Б.14 Системы искусственного интеллекта», «Б1.Д.Б.15.2 Математический анализ», «Б1.Д.Б.16 Физика», «Б1.Д.Б.19 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Б1.Д.Б.22 Сопротивление материалов», «Б1.Д.Б.23 Теория машин и механизмов», «Б1.Д.Б.24 Детали машин», «Б1.Д.Б.20 Технология конструкционных материалов», «Б1.Д.Б.21 Материаловедение», «Б1.Д.Б.26 Нормирование точности в машиностроении», «Б1.Д.Б.39 Управление качеством и стандартизация элементов и систем автоматизации технологических процессов», «Б1.Д.Б.27 Оборудование автоматизированного машиностроительного производства», «Б1.Д.Б.40 Промышленные роботы», «Б1.Д.Б.28 Компьютерная графика устройств и систем автоматизации», «Б1.Д.Б.29 Программирование контроллеров систем автоматизации», «Б1.Д.Б.31 Диагностика и надежность автоматизированных систем», «Б1.Д.Б.32 Гибкие производственные системы», «Б1.Д.Б.33 Вычислительные машины и сети систем автоматизации и управления», «Б1.Д.Б.34 Элементы и системы гидропневмоавтоматики», «Б1.Д.Б.35 Электроника систем автоматического управления», «Б1.Д.Б.36 Моделирование систем автоматизации», «Б1.Д.Б.37 Теория автоматического управления», «Б1.Д.Б.38 Основы инноватики и управления проектами», «Б1.Д.В.1 Методы принятия решений и оптимизации систем автоматического управления», «Б1.Д.В.2 Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах автоматизации и управления», «Б1.Д.В.3 Программирование оборудования с числовым программным управлением», «Б1.Д.В.4 Базы данных систем автоматизации и управления», «Б1.Д.В.5 Технологические процессы автоматизированных производств», «Б1.Д.В.12 Автоматизированное проектирование технологических процессов», «Б1.Д.В.6 Проектирование автоматизированных систем», «Б1.Д.В.8 Автоматизация технологических процессов и производств», «Б1.Д.В.10 Системы диспетчерского управления и сбора данных», «Б1.Д.В.7 Автоматизация программирования числового программного управления», «Б1.Д.В.Э.2.2 Автоматизированные системы технологической подготовки производства», «Б1.Д.В.9 Схемотехника систем управления», «Б1.Д.В.11 Технические средства автоматизации», «Б1.Д.В.Э.2.1 Автоматизация управления жизненным циклом продукции».

Форма проведения государственного экзамена по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств – сочетание письменной и устной форм.

Экзаменационные билеты государственного экзамена содержат по три вопроса. Два вопроса по дисциплинам формируются, исходя из требований федерального государственного образовательного стандарта по направлению в соответствии с утвержденными рабочими программами. Третий вопрос – комплексное задание, которое формулируется в соответствии с тематикой выпускной квалификационной работы, результат выполнения которого оформляется в виде минипроекта, включающего пояснительную записку и графическую часть.

По­яснительная записка (ПЗ) содержит описание приня­тых проектных решений в объеме 25 –30 страниц машинописного текста.

Пояснительная записка к минипроекту государственного экзамена должна содер­жать: титульный лист; задание на минипроект по экзаменационному билету; содержание; введение; основную часть; заключение, в котором приводится краткий итог проведенного исследования, излагаются конкретные предложения по совершенствованию систем и средств контроля и управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов и информации; список использованных источников; приложения.

В основную часть могут входить:

– описание принятых технологических процессов заданного участка, цеха с указанием номинальных значений технологических параметров и их предельных значений;

– краткая характеристика существующих схем автоматизации рассматриваемых технологических процессов с указанием их недостатков;

– обоснование необходимой структуры автоматизации технологических процессов (указываются все необходимые системы автоматического регулирования, системы дистанционного управления, системы местного и дистанционного контроля технологических параметров, системы сигнализации и блокировки, рассматриваются вопросы о подключении разрабатываемой системы автоматизации к верхнему уровню управления и другие);

– описание разработанной функциональной схемы автоматизации технологических процессов (приводится таблица средств автоматизации, используемых на функциональной схеме, и подробно делается описание назначения и принципа действия систем автоматического регулирования, систем дистанционного управления, систем местного и дистанционного контроля технологических параметров, систем сигнализации и блокировки по ходу технологических процессов);

– описание разработанного блока нормализации сигналов от измерительных преобразователей (ИП) и ввода их в управляющую вычислительную машину (УВМ);

– разработанные алгоритмы и циклограммы функционирования автоматизируемых технологических процессов (при запуске ТП в работу, при нормальной работе ТП и при аварийном выключении ТП);

– разработанные необходимые подпрограммы управления для формирования управляющих сигналов на исполнительные механизмы.

Графическая часть минипроекта состоит из 2 листов формата А1 и может содержать структурную схему технологического процесса, функциональную схему системы управления процессом, таблицу со сравнением и выбором технических средств автоматизации, схемы работы системы, схемы программ.

Выполнение и оформление пояснительной записки и графических материалов по минипроекту осуществляются в соответствии с СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления». – Оренбург: ОГУ, 2015. – 89 с.

Подготовка к государственному экзамену ведется в компьютерных классах кафедры систем автоматизации производства с использованием электронно-вычислительной техники с возможностью работы в информационной среде Internet.

Защита минипроекта осуществляется перед членами ГЭК, при этом возможна демонстрация подготовленной презентации по полученным проектным решениям. На сообщение обучающемуся отводится 6 – 8 минут. После сообщения обучающегося члены ГЭК задают вопросы по представленному минипроекту и по теоретическому материалу, ответы на которые позволяют проверить у обучающихся формирование соответствующих компетенций.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственной итоговой аттестации. При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если тема раскрыта полностью, технические решения оригинальны, грамотны и практически значимы; в презентации приведен краткий анализ предыдущих подходов из литературных источников; выводы и предложения конкретны и обоснованы; оформление минипроекта соответствует предъявляемым требованиям; экзаменуемый четко, правильно и уверенно отвечал на все вопросы членов комиссии;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если тема раскрыта полностью, технические решения практически значимы и выполнены без значительных ошибок, проблема проанализирована; выводы и предложения конкретны и обоснованы; экзаменуемый четко, правильно и уверенно отвечал на вопросы членов комиссии, однако не смог всесторонне проанализировать весь теоретический и практический материал по комплексному творческому заданию, при ответах на вопросы допускал неточности в основной сущности вопроса и его практического применения;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема в целом раскрыта, однако анализ теоретических и практических положений проведен неглубоко; выводы и предложения недостаточно обоснованы, поверхностны, неконкретны; при ответах на вопросы экзаменуемый затруднялся отвечать на некоторые вопросы.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если экзаменуемый не владеет значительной частью презентуемого материала по теме комплексного творческого задания; в минипроекте допущены существенные ошибки или последний выполнен не по заданию; оформление выполнено с существенными отклонениями от предъявляемых требований и экзаменуемый затрудняется отвечать на заданные членами комиссии вопросы.

Для сдачи государственного экзамена отводится один день. Результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания ГЭК. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, во внимание принимается уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

**3 Методические рекомендации для обучающихся по защите выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты**

**3.1 Рекомендации по структуре ВКР**

Выпускная квалификационная работа **(**ВКР) представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач видов деятельности, к которым готовится обучающийся. Она должна соответствовать современному уровню развития науки и техники, а ее тема должна быть актуальной.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выполнение ВКР осуществляется в соответствии с заданием, конкретизирующим объем и содержание ВКР. Оно выдается обучающемуся руководителем и утверждается заведующим кафедры систем автоматизации производства. Успешное выполнение ВКР во многом зависит от чёткого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы.

Тематика выпускных квалификационных работ (ВКР) согласовывается с директором Аэрокосмического института и подлежит ежегодному обновлению в зависимости от потребностей рынка труда и достижений науки и техники. Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР из предложенного списка. Обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема может быть предложена предприятием (организацией), с которым(ой) университет имеет договор о сотрудничестве. В этом случае предприятие (организация) оформляет заявку на разработку конкретной темы в виде письма на имя директора Аэрокосмического института.

Тематика ВКР должна быть связана с областью профессиональной деятельности выпускников, включающей в соответствии с ФГОС ВО по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств следующее:

– совокупность средств, способов и методов деятельности, направленных на автоматизацию действующих и соз­дание новых автоматизированных и автоматических технологий и производств, обеспечивающих выпуск конкурентноспособной продукции;

– обоснование, разработку, реализацию и контроль норм, правил и требований к продукции различного служебного назначения, ее жизненному циклу, процессам ее разработки, изготовления, управления качеством, применения (потребления), транспортировки и утилизации;

– разработку средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;

– проектирование и совершенствование структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;

– создание и применение алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, управления технологическими процессами и производствами, обеспечивающими выпуск высококачественной, безопасной, конкурентоспособной продукции и освобождающих человека полностью или частично от непосредственного участия в процессах получения, трансформации, передачи, использования, защиты информации и управления производством, и их контроля;

– обеспечение высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний в соответствии с заданными требованиями при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

ВКР оформляется с соблюдением действующего в университете стандарта (СТО 02069024.101-2015). ВКР состоит из текстовой и графической частей, установленных заданием.

Текстовая часть оформляется в виде пояснительной записки, объём которой (без учета приложений) составляет от 60 до 80 листов формата А4 по ГОСТ 2.301. Текст выполняется с применением печатающих устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004). Текст должен быть оформлен в текстовом редакторе Microsoft Word: тип шрифта – Times New Roman, шрифт основного текста – обычный, размер – 14 pt, межсимвольный интервал – обычный, межстрочный интервал – одинарный. Пояснительная записка содержит следующие структурные элементы: титульный лист; задание на ВКР; аннотацию; содержание; введение; основную часть; заключение; список использованных источников; приложения.

В основную часть ВКР входят:

– описание актуальности темы, обоснование необходимости проектирования с точки зрения повышения эффективности производства, экономии ресурсов, решения социальных задач, улучшения организационных форм производства и управления и т.п.;

– характеристики объекта управления, проектирования или научного исследования (например, предприятия), номенклатура продукции, тип производства, структура предприятия, характеристика технологического процесса, основные технико-экономические показатели, общая архитектура системы;

– характеристика и анализ существующей системы, перспективы ее развития;

– обзор и анализ известных проектных решений по данной тематике, отечественный и зарубежный опыт;

– цель и задачи, решаемые в выпускной квалификационной работе, взаимосвязь решаемых задач с системой высокого уровня;

– результаты решения конкретных задач в подсистемах АСУ, АСНИ, АСУП, АСТПП, с описанием функционального назначения информационных связей;

– проектные решения по обеспечениям проектируемой системы;

– раздел «Оценка эффективности разработки»;

– раздел «Безопасность труда».

По разделам ВКР «Оценка эффективности разработки» и «Безопасность труда» могут быть назначены консультанты.

В пояснительную записку вкладываются заполненные и подписанные бланки: «Лист нормоконтроля ВКР», «Отзыв руководителя о ВКР».

Графическая часть состоит из 7 листов формата А1, из них один лист содержит результаты анализа эффективности разработок. Графическая часть должна отвечать требованиям действующих стандартов и выполняется автоматизированным способом (с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ).

**3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Законченная ВКР подвергается нормоконтролю. При необходимости выпускающая кафедра организует предзащиту.

После завершения подготовки ВКР руководитель ВКР представляет письменный отзыв о работе обучающего в период подготовки ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися руководитель ВКР представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР.

В государственную экзаменационную комиссию до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

– распоряжение директора Аэрокосмического института о допуске к защите обучающихся, успешно прошедших все этапы, установленные образовательной программой;

– один экземпляр ВКР в сброшюрованном виде;

– отзыв руководителя о ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101-2015;

– лист нормоконтроля ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101-2015.

В ГЭК могут быть представлены также иные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи по теме ВКР, документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты и т.д.

В процессе защиты ВКР обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Общая продолжительность защиты ВКР одним обучающимся – не более 30 минут.

За достоверность результатов, представленных в выпускной работе, несет ответственность обучающийся – автор выпускной работы.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования.

На выпускающей кафедре в течение пяти лет хранится заключение об оригинальности текста ВКР, сформированное системой «Антиплагиат».

**3.3 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы**

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

При определении оценки ВКР принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускников, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной ВКР, так и во время ее защиты. Также оцениваются актуальность и важность темы ВКР для науки и производства, наличие публикаций по защищаемой теме, проведение экспериментальных, лабораторных или промышленных испытаний, личное участие выпускника в разработке и принятии проектных технических решений.

Оценка ВКР обучающихся производится по следующим критериям:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он показал большой объем выполненных работ; типовыми примерами таких работ являются: натурные испытания на оборудовании или вычислительный эксперимент; многовариантный анализ технологического процесса изготовления детали; новые инженерные решения в проектной части ВКР, а также доказал своими ответами на вопросы комиссии, что он глубоко и прочно усвоил ОП; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой; не затрудняется с ответами на проблемно-ориентированные вопросы; правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения инженерных задач;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он показал необходимый объем выполненных работ, а также доказал своими ответами на вопросы комиссии, что он глубоко и прочно усвоил образовательную программу; последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой; не затрудняется с ответами на проблемно-ориентированные вопросы; правильно обосновывает принятые решения;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он показал необходимый объем выполненных работ, но ответами на вопросы комиссии не может полно раскрыть сущность выполненной работы; непоследовательно излагает материал, не умеет тесно увязывать теорию с практикой; затрудняется с ответами на проблемно-ориентированные вопросы; допускает ошибки в обосновании принятых решений;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил ВКР, но не ответил на вопросы комиссии по теме выполненной ВКР.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Каждая защита ВКР и сдача государственного экзамена оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий. Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

В случае несогласия с результатами государственных итоговых аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Для этого необходимо подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения итогового аттестационного испытания и (или) несогласия с результатами итогового аттестационного испытания. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов итогового аттестационного испытания.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами итогового аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата итогового аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата итогового аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата итогового аттестационного испытания и выставления нового. Решение апелляционный комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.