

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 02.05.2024 00:39:54  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb13e9745d74a4831fda58a069

## МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

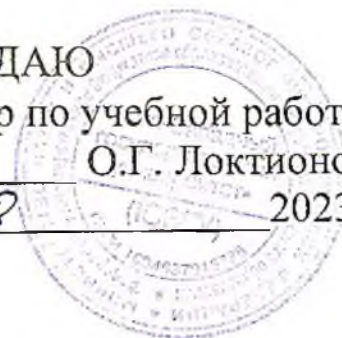
Кафедра биомедицинской инженерии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

«12» 05 2023 г.



### ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Для студентов направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические  
системы и технологии»

Курск 2023

УДК 001.89

Составитель: Н.А. Корневский

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Т.Н. Конаныхина

**Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы:** методические указания для студентов направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии». Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. А. Корневский. Курск, 2023. 12 с.

Предназначено для студентов направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. \_\_\_\_ Уч.-изд. л. \_\_\_\_ . Тираж 100 экз. Заказ \_\_\_\_ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1.	Требования к тематике выпускных квалификационных работ .	4
2.	Требования к структуре выпускных квалификационных работ	5
3.	Требования к объему и содержанию выпускных квалификационных работ .....	6
4.	Требования к оформлению выпускных квалификационных работ.....	6
5.	Требования к отзыву и рецензии .....	7
6.	Требования к оригинальности текста выпускных квалификационных работ .....	7
7.	Требования к процедуре проведения защиты выпускных квалификационных работ .....	8
8.	Требования к оформлению и процедуре защиты выпускных квалификационных работ в формате «Стартап как диплом» .....	8
9.	Рекомендации к выполнению выпускных квалификационных работ.....	8
9.1	ВКР - проектно-конструкторские разработки .....	8
9.2	ВКР - научно-исследовательская работа.....	11

## **1. Требования к тематике выпускных квалификационных работ**

Тема выпускной квалификационной работы (ВКР) должна быть актуальной, представлять практический интерес, соответствовать направлению подготовки (специальности) и научным интересам выпускающей кафедры биомедицинской инженерии. При формировании перечня тем ВКР кафедра учитывает возможность доступа студентов к необходимым для выполнения ВКР источникам информации и банкам данных.

Тематика выпускных квалификационных работ разрабатывается кафедрой биомедицинской инженерии в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности и профессиональными задачами, определенными для них ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии:

ВКР, выполненная по научно-исследовательскому виду деятельности, включает следующие примерный перечень работ:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок,
- подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей;
- математическое моделирование технологий выполнения исследований биологических объектов и биотехнических систем различного назначения с использованием стандартных программных средств;
- разработка физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности, определение комплекса независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс;
- организация и участие в проведении медико-биологических, экологических и эргономических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований;
- подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов,

– составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных биомедицинских и экологических исследований;

– анализ патентных материалов и подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы.

– ВКР, выполненная по проектно-конструкторскому виду деятельности включает следующие примерный перечень работ:

– анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий;

– определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;

– проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований;

– разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

Обучающийся вправе предложить свою тему с письменным обоснованием целесообразности ее разработки.

Тематика ВКР студентов целевого набора согласовывается с руководителем (или назначенным им лицом) предприятия-заказчика.

## **2. Требования к структуре выпускных квалификационных работ**

В структуру ВКР входят следующие разделы:

1. Введение
2. Глава 1. Аналитический обзор по теме исследования
3. Глава 2. Методы и средства исследования
4. Глава 3. Практическая (программная и/или схемотехническая) реализация предложенных методов и средств. Экспериментальный раздел.
5. Заключение
6. Список литературы
7. Приложения

### **3. Требования к объему и содержанию выпускных квалификационных работ**

**Объем** выпускной квалификационной работы - 90-110 страниц компьютерного текста.

**Основные требования к содержанию ВКР:**

*Во введении* обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель, задачи, объект и предмет исследования, указываются избранные методы исследования, анализируется степень разработанности исследуемой проблемы в научной литературе.

*Основная часть* состоит из 3 глав.

В первой главе должен быть выполнен аналитический обзор литературных источников в предметной области (по теме исследования).

Во 2-й главе рассматриваются вопросы по выбору методов и средств решения поставленных задач в предметной области.

В 3-й главе приводятся практическая реализация методов и средств на алгоритмическом, схемотехническом и/или программном уровне, осуществляются экспериментальные исследования разработанных технических средств.

*Заключение* содержит конкретные выводы, которые соотносятся с целью и задачами, поставленными во введении, а также включает предложения и рекомендации по использованию полученных результатов в производственной деятельности.

*Список литературы* содержит сведения об источниках, использованных при выполнении ВКР.

В *Приложениях* размещаются листинги программ и акты испытаний и внедрения результатов исследования.

### **4. Требования к оформлению выпускных квалификационных работ**

Выпускная квалификационная работа должна быть напечатана и иметь жесткий переплет.

Оформление ВКР осуществляется в соответствии со стандартом университета СТУ 02.030-2023 «Курсовые работы (проекты).

Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению».

### **5. Требования к отзыву и рецензии**

После завершения работы над ВКР обучающийся представляет ее руководителю ВКР, который дает отзыв на эту работу. В отзыве руководителя ВКР содержится краткая характеристика и оценка работы студента, делается вывод о готовности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности.

В рецензии должен быть дан квалифицированный анализ содержания и основных положений работы, оценка актуальности избранной темы, самостоятельности подхода к её раскрытию, наличия собственной точки зрения автора, умения пользоваться современными методами сбора и обработки информации, степени обоснованности выводов и рекомендаций, достоверности полученных результатов, их новизны и практической значимости. Наряду с положительными сторонами работы отмечаются недостатки. Замечания должны носить конкретный характер с указанием номера соответствующей страницы ВКР. Форма рецензии приведена в положении П 02.032-2016.

### **6. Требования к оригинальности текста выпускных квалификационных работ**

Проверка на антиплагиат - это проверка на объем заимствования, в том числе выявление несамостоятельного выполнения работы (неправомерное заимствование защищенных ранее работ, инструкций и нормативных актов предприятий, расчетов, выполнение работы другими лицами, необоснованное цитирование), осуществляется согласно положению П 02.140-2021 «О порядке проверки текстов выпускных квалификационных работ на объем заимствований и размещении их в электронно-библиотечной системе университета».

Проверке подлежит часть ВКР, включающая введение, основную часть, заключение. Графическая часть ВКР (листы чертежей и плакатов) не проверяется.

Работы, по которым итоговая проверка на антиплагиат

проведена менее чем за 3 календарных дня до утвержденной даты защиты, к защите не допускаются.

### **7. Требования к процедуре проведения защиты выпускных квалификационных работ**

Защита ВКР происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Порядок проведения защиты ВКР установлен в положении П 02.032-2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

### **8. Требования к оформлению и процедуре защиты выпускных квалификационных работ в формате «Стартап как диплом»**

Требования к процедуре подготовки и защиты выпускных квалификационных работ в виде бизнес-проектов (стартапов) уставновлены в положении П 02.184–2022 «Выпускная квалификационная работа в формате «Стартап как диплом».

### **9. Рекомендации к выполнению выпускных квалификационных работ**

ВКР может быть проектно-конструкторской разработкой или научноисследовательской работой. Содержанием проектно-конструкторской разработки являются: разработка устройства, программы для ЭВМ или программно-аппаратного комплекса. Для ВКР, которая является научноисследовательской работой, содержанием является анализ и классификация сложных систем или их подсистем на основе известных, известных модифицированных или новых методов.

#### **9.1 ВКР - проектно-конструкторские разработки**

Исследовательский раздел по трем проектно-конструкторским направлениям включает исследование на соответствие технических характеристик изделия требованиям Технического задания.



Техническое задание (ТЗ) составляется согласно следующим документам:

- ГОСТ 2.114-95 Единая система конструкторской документации. Технические условия;
- ГОСТ 19.201-78 Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению;
- ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

Примечания:

1. Существуют и иные отечественные ГОСТы, содержащие требования к содержанию и оформлению документа «Техническое задание», что обусловлено спецификой предметных областей. Перечисленная тройка была и остается основополагающей для большинства предметных областей.

2. ТЗ было и остается основополагающим документом, той самой «точкой опоры», на основе которого ведется построение исследовательского раздела.

Для проверки разработанного изделия требованиям ТЗ необходим физический или виртуальный макет изделия или его элементов и узлов. Какой из видов макетирования будет использован в исследовательском разделе, указывается в задании на выполнение ВКР после согласования с руководителем ВКР.

Проверка требованиям ТЗ осуществляется согласно программе и методике испытаний, которая должна быть представлена в исследовательском разделе.

Программа и методика испытаний содержит информацию об изделии и описание процедуры исследования данного изделия, которая предназначена для того чтобы убедиться в правильности работы изделия и убедить в этом возможного Потребителя. Данный документ при приемо-сдаточных испытаниях является основополагающим, без грамотно составленной программы и методики испытаний невозможно подписание акта сдачи-приемки изделия или установки. Программа и методика испытаний содержит следующие пункты:

- Описание объекта, изделия, установки.
- Цель испытания.

- Требования к изделию.
- Требования к документации на него.
- Средства и порядок испытаний изделия.
- Описание примеров испытаний.

По усмотрению научного руководителя ВКР программа и методика испытаний может содержать и другие подразделы, описывающие необходимую деталь или действие, на котором необходимо заострить внимание, а также допускается исключить ряд разделов, не отражающих специфику проектирования изделия в ВКР.

Разработка программы и методики испытаний в Российской Федерации регламентирована рядом нормативных документов, основным из которых является ГОСТ 19.301-79. Этим стандартом предусмотрено, каким образом должна вестись разработка программы и методики испытаний, а также основные требования к содержанию и оформлению. Несмотря на строгость этого документа, он допускает существенные отклонения при разработке методик испытаний.

Разработка программы и методики испытаний должна содержать некоторые обязательные разделы, содержащие сведения об объекте и цели испытаний, требований к документации, методике проведения приемосдаточных испытаний и др.

При разработке программы и методики испытаний накладываются некоторые ограничения на сами разделы. Например, в разделе «методы испытаний» должна быть описаны не только методики проведения приемосдаточных испытаний, но и требования к документации.

Разработка типовых методик испытаний подлежат проверке на соответствие требованиям ТЗ. Разработка методик испытаний должна учитывать возможность проверки параметров, которые можно взвесить, измерить или рассчитать. При этом разработка программы и методики испытаний не требуют предоставления развернутого перечня требований, так как само ТЗ уже входит в состав документов, предъявляемых для разработки методик испытаний.

Разработка программы и методики испытаний стандартизированы по форме документов. Например, разработка типовых методик испытаний должна учитывать условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные

характеристики. Разработка методик испытаний учитывает и вид обслуживания, необходимое количество и квалификацию персонала. Методики проведения приемосдаточных испытаний перечисляют не только виды испытаний, но и общие требования к приемке работы.

При разработке программы и методики испытаний составляется пояснительная записка (она может быть представлена в пояснительной записки по ВКР в виде раздела или подраздела). В ней указывается, какие технико-экономические показатели предполагает разработка типовых методик испытаний. При разработке программы и методики испытаний, должны быть указывать источники, использованные при разработке методик испытаний, например, перечень научно-технических публикаций. Разработка типовых методик испытаний ведется с учетом нормативно-технических документов и других материалов, на которые есть ссылки в основном тексте. В зависимости от особенностей, которые имеет разработка типовых методик испытаний, в документе отдельные разделы допускается объединять, а если того требует разработка методик испытаний, можно вводить новые.

Разработка типовых методик испытаний может иметь приложение, в которое включаются обоснования, методики, расчеты и другие документы, использованные при разработке типовых методик испытаний.

## **9.2 ВКР - научно-исследовательская работа**

Для этой категории ВКР - исследовательский раздел - вся ВКР. Поэтому в ней выделяют раздел теоретических исследований и раздел экспериментальных исследований.

В теоретическую часть исследований входит обоснование и описание методов, способов, алгоритмов и программных продуктов, необходимых для достижения цели научно-исследовательской работы.

В экспериментальную часть исследования необходимо включить, как минимум, два подраздела. В первом подразделе описывается источник данных или способы их получения. В качестве источника данных может использоваться база данных, полученная самим студентом в результате текущих или предыдущих исследований, или база данных из открытых источников Интернет. Допускается использовать данные, полученные от специалистов

соответствующего профиля или в результате ретроспективных исследований (по согласованию с научным руководителем ВКР).

Во втором подразделе показывается эффективность выбранных методов и средств, описанных и обоснованных в теоретическом разделе, для достижения цели работы на примере данных, описанных в первом подразделе исследовательского раздела.