

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Систем сбора и обработки данных



“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

Г.И. Расторгуев

” июня 2018 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Биотехнические и робототехнические системы

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.02 Информационные системы и технологии

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.03.15 №219 (зарегистрирован Минюстом России 30.03.15, регистрационный №36623)

Программу разработал:

д.т.н., профессор В.И. Гужов 

Программа обсуждена на заседании кафедры Систем сбора и обработки данных, протокол заседания кафедры № 6 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко 

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор В.И. Гужов 

Программа утверждена на ученом совете факультета автоматизации и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2018 г.

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева 

## 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и робототехнические системы) включает выпускную квалификационную работу (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		+
ОПК.2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		+
ОПК.3	способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей		+
ОПК.4	готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации		+
ОПК.5	способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных		+
ОПК.6	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных,		+

	компьютерных и сетевых технологий		
<b>ОПК.7</b>	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности		+
<b>ОПК.8</b>	способность использовать нормативные документы в своей деятельности		+
<b>ОПК.9</b>	способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности		+
<b>ОПК.10</b>	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		+
<b>ПК.1</b>	способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений		+
<b>ПК.2</b>	готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов		+
<b>ПК.3</b>	готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях		+
<b>ПК.23.В</b>	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

### **3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы**

#### **3.1 Содержание выпускной квалификационной работы**

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

#### **3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

#### **4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации**

##### **4.1 Основные источники**

1. Основы анализа биотехнических систем. Теоретические основы БТС: [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Биомедицинская техника" и др.] / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. – М.: МГТУ им. Н. Е. Баумана, 2011. – 526 с.
2. Медицинские информационные системы: учебное пособие / Г. З. Рот, М. И. Фихман, Е. И. Шульман; Новосиб. гос. техн. ун-т, Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. – 68 с.
3. Измерительные информационные системы: учебник / Г. Г. Раннев. – Москва : Академия, 2010. – 329 с.

##### **4.2 Дополнительные источники**

1. Биомедицинская измерительная техника: [учебное пособие для вузов по направлениям "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", "Инженерное дело в медико-биологической практике", "Биомедицинская инженерия"] / Л. В. Илясов. – М.: Высшая школа, 2007. – 341 с.

##### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. / Новосиб. гос. техн. университет, состав. Г.А. Дегтярь, М.Ю. Целебровская. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 27 с.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Систем сбора и обработки данных



“УТВЕРЖДАЮ”  
Первый проректор  
Г.И. Расторгуев  
« июня » 2018 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Биотехнические и робототехнические системы

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2018

## 2 Паспорт выпускной квалификационной работы

### 2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Коды	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
<b>ОК.1 способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</b>		
у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	Подготовка пояснительной записки к ВКР: введение (включающее актуальность выбранной тематики), аналитический обзор литературы. Защита ВКР.
<b>ОК.2 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</b>		
у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития	Подготовка пояснительной записки к ВКР: аналитический обзор литературы
<b>ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>		
у3	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования	Подготовка пояснительной записки к ВКР: аналитический обзор литературы
<b>ОК.4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>		
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности	Подготовка пояснительной записки к ВКР: аналитический обзор литературы
<b>ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</b>		
у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке	Подготовка пояснительной записки к ВКР: аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение
<b>ОК.6 способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>		
у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если

		ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР).
<b>ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию</b>		
y2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	Подготовка пояснительной записки к ВКР: заключение Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
<b>ОК.8 способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>		
z1	знать основы здорового образа жизни	Подготовка пояснительной записки к ВКР. Подготовка к защите ВКР
<b>ОК.9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</b>		
z1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности	Подготовка пояснительной записки к ВКР: аналитический обзор литературы
<b>ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>		
z2	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР: исследовательская (проектная) часть
<b>ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</b>		
y3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР: исследовательская (проектная) часть
<b>ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей</b>		
y1	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР: исследовательская (проектная) часть
<b>ОПК.4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации</b>		



з1	знать типовые пакеты прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР:исследовательская (проектная) часть
<b>ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</b>		
з8	знать подходы к построению математических моделей биотехнических систем, основные подходы к анализу нелинейных систем	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР:исследовательская (проектная) часть
<b>ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b>		
у3	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях	Подготовка пояснительной записки к ВКР:аналитический обзор литературы
<b>ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</b>		
у3	уметь анализировать технические задания и выбирать методы проектирования биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР:исследовательская (проектная) часть
<b>ОПК.8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности</b>		
у2	уметь разрабатывать локальные нормативные акты	Подготовка пояснительной записки к ВКР
<b>ОПК.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</b>		
у5	иметь навык работы с типовыми пакетами прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и систем медицинского назначения	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР:исследовательская (проектная) часть
<b>ОПК.10 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</b>		
з3	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики	Подготовка пояснительной записки к ВКР:аналитический обзор литературы
<b>ПК.1 способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений</b>		
у1	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и	Разработка (реализация

	научные публикации по результатам проведенных работ	задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР
<b>ПК.2 готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов</b>		
у3	умение проводить сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы	Подготовка пояснительной записки к ВКР: аналитический обзор литературы
<b>ПК.3 готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях</b>		
у2	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности	Защита ВКР
<b>ПК.23.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта</b>		
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР. Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР: введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Этапы выпускной квалификационной работы:

1. Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации).
2. Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР).
3. Подготовка пояснительной записки к ВКР.
4. Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад).
5. Защита ВКР.

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- введение(включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

### 2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме(в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

### 2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li> <li>• исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul>	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не</li> </ul>	Базовый	73-86

<p>достаточно полная</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul>	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования не раскрыта</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul>	Ниже порогового	0-50

Составитель \_\_\_\_\_ Е.В. Прохоренко  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.