

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
«2» _____ 2017 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: 2014

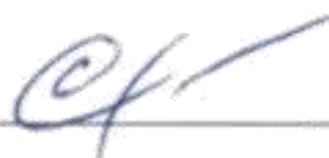
Новосибирск 2017

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.03.15 №216 (зарегистрирован Минюстом России 08.04.15, регистрационный №36769)

Программу разработал:

к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко



Программа обсуждена на заседании кафедры Систем сбора и обработки данных, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко



Ответственный за образовательную программу:

к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко



Программа утверждена на ученом совете факультета автоматике и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017 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 государственный экзамен (ГЭ) и 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		
ОПК.7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	+	
ОПК.8	способность использовать нормативные документы в своей деятельности	+	
ОПК.9	способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	+	
ОПК.10	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	+	
ПК.1	способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений	+	
ПК.2	готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	+	
ПК.3	готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	+	+
ПК.4	готовность внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники		+
ПК.5	способность выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения	+	
ПК.6	готовность организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	+	
ПК.8	способность проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники	+	
ПК.9	готовность к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники	+	
ПК.10	способность владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем	+	
ПК.11	способность осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности	+	
ПК.13	готовность участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам	+	+
ПК.14	готовность выполнять задания в области сертификации	+	

	технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов		
ПК.15	готовность составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	+	
ПК.16	способность разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий	+	
ПК.17	способность владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений	+	
ПК.19	способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	+	
ПК.20	готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	+	
ПК.21	способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий	+	
ПК.22	готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	+	
ПК.23.В	способность использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	+	

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1 Содержание государственного экзамена

2.1.1 Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

2.1.2 Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.3 Содержание контролируемых материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

2.2 Порядок организации государственного экзамена

2.2.1 Государственный экзамен по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и робототехнические системы) проводится очно в письменной форме по билетам с обязательным составлением полных ответов в письменном виде на листах бумаги со штампом факультета.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 Для ответа на билеты студентам предоставляется время в течение 180 минут. После чего студенты сдают ответы на листах бумаги со штампом факультета на проверку.

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются на следующий день после его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

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
«2» _____ 2017 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: 2014

Новосибирск 2017

1 Паспорт государственного экзамена

1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды компетенций	Показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
ОК.5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ОК.6	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ОК.7	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ОК.9	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности	1.12, 1.13
ОПК.4	уметь использовать типовые прикладные программы: AutoCAD, Corel-Draw, MathCAD, P-CAD, Word, Matlab, ORCAD, LABVIEW при конструировании медицинских изделий	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ОПК.7	знать методы обработки сигналов и изображений, основы анализа случайных данных, методы повышения дешифровочных свойств изображений,	3.1-3.20
ОПК.8	уметь разрабатывать локальные нормативные акты	1.13, 1.17, 3.20, 3.21
ОПК.9	владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях	3.20, 3.21
ПК.2	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	3.2-3.17
ПК.3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ПК.3	умение составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ	2.3-2.10, 2.12-2.20
ПК.5	знать элементную базу электротехники, электроники и микропроцессорной техники, направление ее совершенствования и развития	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ПК.5	знать этапы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	2.3, 3.5

ПК.6	знать эксплуатационные свойства инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения, свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ПК.6	знать основы метрологического обеспечения и расчетов на надежность: прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ПК.8	знать компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных	3.5-3.13
ПК.9	знать основные виды медицинской техники и принципы ее работы	1.1-1.20, 3.6-3.17
ПК.10	знать компьютерные технологии в приборостроении	2.3-2.10, 2.12-2.20
ПК.11	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	3.1-3.8
ПК.13	умение обеспечить взаимодействия сотрудников и смежных подразделений	1.1-1.20
ПК.13	уметь выполнять сбор, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовку заданий для исполнителей	2.1-2.3
ПК.14	знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин, роль измерений в медико-биологической практике	1.15-1.17, 3.17, 3.20
ПК.15	знать этапы и стадии жизненного цикла медицинской техники	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ПК.16	уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач	3.1-3.24
ПК.17	умение проводить технико-экономический расчет проектов разработки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	2.1-2.3
ПК.19	знать принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	1.1-1.20
ПК.20	знать методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ПК.20	знать принципы построения и действия основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	2.1-2.3
ПК.22	уметь использовать технические средства для	2.3-2.10, 2.12-2.20,

	измерения различных физических величин	3.5-3.7
ПК.22	уметь осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	2.3-2.10, 2.12-2.20, 3.5-3.7
ПК.23.В	умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	2.1-2.20

1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет автоматики и вычислительной техники

Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

1. Типы автоматизируемых технологических процессов в системе.
2. Биотехнические системы медицинского назначения: лечебно-терапевтические системы.
3. Влияние заземления, внутреннего сопротивления источника и приемника на помехоустойчивость. Методы повышения помехоустойчивости.

Утверждаю: зав. кафедрой ССОД _____ Е.В. Прохоренко
(подпись) (дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит три теоретических вопроса. 1, 2 и 3 вопросы билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц «Медицинские информационные системы», «Биотехнические системы», «Измерительные информационные системы» соответственно. Экзамен проводится в письменной форме с обязательным составлением полных ответов в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

1.4 Критерии оценки

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
студент правильно и полностью ответил на три вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто	Базовый	73-86
студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета	Ниже порогового	0-50

Итоговая оценка по государственному экзамену 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).

1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

1. Дидактическая единица «Медицинские информационные системы»

- 1.1 Медицинские информационные системы (МИС). Определения,
- 1.2 Классификация МИС (Классификационные признаки).
- 1.3 Концепция создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения. Основные принципы.
- 1.4 Основные компоненты Единой государственной информационной системы.
- 1.5 Типы автоматизируемых технологических процессов в системе
- 1.6 Типовые требования к медицинской информационной системе
- 1.7 Типовые требования к медицинской информационной системе
- 1.8 Основные информационные ресурсы Минздрава РФ.
- 1.9 Основные направления стандартизации в МИС.
- 1.10 Проект национального стандарта электронная медицинская карта.
- 1.11 Структура стандарта HL7.
- 1.12 Стандарты кодирования медицинской информации (DICOM). Основные идеи.
- 1.13 Информационная безопасность в МИС. Основные нормативные документы.
- 1.14 Телемедицинская подсистема ЕГИСЗ. Основные схемы построения.
- 1.15 Основные этапы проектирования МИС (жизненный цикл программного обеспечения).
- 1.16 Основные (особенности) требования к системам поддержки принятия врачебных решений.
- 1.17 Техническое задание. Основные понятия.
- 1.18 Понятие объектно-ориентированного анализа и проектирования программ.
- 1.19 Основные принципы построения объектной модели.
- 1.20 Концептуальная модель универсального языка моделирования UML.
- 1.21 Краткая нотация UML.
- 1.22 Описание основных диаграмм UML.

2. Дидактическая единица «Биотехнические системы»

- 2.1 Понятие биотехнических систем.

- 2.2 Классификация биотехнических систем.
- 2.3 Компоненты биотехнических систем.
- 2.4 Биотехнические системы медицинского назначения: мониторные системы.
- 2.5 Биотехнические системы медицинского назначения: лечебно-терапевтические системы.
- 2.6 Биотехнические системы медицинского назначения: скрининг-системы.
- 2.7 Функциональные системы организма.
- 2.8 Бионические аспекты биотехнических систем.
- 2.9 Эргатические биотехнические системы.
- 2.10 Характеристики восприятия информации человеком.
- 2.11 Взаимодействие анализаторов человека.
- 2.12 Системы биологической обратной связи.
- 2.13 Игровые системы биоуправления.
- 2.14 Структуры биотехнических систем с биологической обратной связью.
- 2.15 Входные параметры систем с биологической обратной связью.
- 2.16 Выходные параметры систем с биологической обратной связью.
- 2.17 Компоненты программ систем с биологической обратной связью.
- 2.18 Система искусственного кровообращения.
- 2.19 Система искусственной почки.
- 2.20 Кардиостимуляторы.

3. Дидактическая единица «Измерительные информационные системы»

- 3.1 Системы сбора и обработки данных, основные определения, разновидности. Задачи, решаемые разновидностями систем.
- 3.2 Классификация измерительных систем. Функции, выполняемые в измерительных системах. Характеристики измерительных систем.
- 3.3 Точностные характеристики измерительных систем.
- 3.4 Быстродействие измерительных систем. Квантование во времени и восстановление сигнала. Погрешности восстановления.
- 3.5 Обобщенная структурная схема ИС. Основные функциональные блоки и типовые структуры. Сравнение характеристик различных структур измерительных систем.
- 3.6 Помехоустойчивость измерительных систем. Источники и разновидности помех. Влияние схемы соединения источника и приемника на помехоустойчивость.
- 3.7 Влияние заземления, внутреннего сопротивления источника и приемника на помехоустойчивость. Методы повышения помехоустойчивости
- 3.8 Структурная схема и общая характеристика системы промышленного назначения «Тепло-2». Первичные измерительные преобразователи и каналы измерения.
- 3.9 Алгоритмы повышения точности измерений.
- 3.10 Контроль – основные определения и задачи. Классификация систем контроля.
- 3.11 Системы контроля. Структуры и разновидности каналов контроля.
- 3.12 Операции, выполняемые при контроле. Характеристики систем контроля.
- 3.13 Полнота контроля. Способы оценки полноты контроля.
- 3.14 Достоверность контроля. Ошибки контроля, природа возникновения ошибок.
- 3.15 Оценка ошибки контроля 1-го рода.
- 3.16 Оценка ошибки контроля 2-го рода.
- 3.17 Надежность систем контроля, способы оценки надежности.
- 3.18 Предмет и задачи технической диагностики. Основные определения.
- 3.19 Виды ошибок и неисправностей. Модели объектов диагностирования.
- 3.20 Таблица функций неисправностей. Совокупности обнаруживающих и различающих проверок.
- 3.21 Синтез теста контроля по таблице функций неисправностей.
- 3.22 Синтез диагностического теста по таблице функций неисправностей.

- 3.23 Характеристики систем диагностирования.
- 3.24 Системы функционального диагностирования.
- 3.25 Системы тестового диагностирования.
- 3.26 Модели объектов дискретного принципа действия. Комбинационные схемы.
- 3.27 Построение тестов методом различающих функций.
- 3.28 Построение тестов методом существенных путей.
- 3.29 Модели автоматов с памятью. Особенности диагностирования автоматов с памятью.
- 3.30 Проблемы испытаний микропроцессорных систем. Методы испытаний.
- 3.31 Анализ логических состояний. Устройство и принцип действия анализаторов логических состояний.
- 3.32 Сигнатурный анализ. Оценка достоверности контроля.
- 3.33 Устройство и принцип действия сигнатурного анализатора. Алгоритм локализации неисправностей.
- 3.34 Встроенный контроль. Метод пограничного сканирования.

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 компетенций	Показатели сформированности	Этапы ВКР
ОК.1	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	4, 5
ОК.2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития	1
ОК.3	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	1, 2, 3
ОК.4	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности	1
ОК.5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	3
ОК.6	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде	1, 2
ОК.7	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	1, 2
ОК.8	знать основы здорового образа жизни	1, 2
ОК.9	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности	1, 2, 3
ОПК.1	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для	2, 3

	владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	
ОПК.2	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	2
ОПК.3	знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	2
ОПК.4	уметь использовать типовые прикладные программы: AutoCAD, Corel-Draw, MathCAD, P-CAD, Word, Matlab, ORCAD, LABVIEW при конструировании медицинских изделий	2
ОПК.5	знать подходы к построению математических моделей биотехнических систем, основные подходы к анализу нелинейных систем	2
ОПК.6	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	2
ОПК.7	знать методы обработки сигналов и изображений, основы анализа случайных данных, методы повышения дешифровочных свойств изображений,	2
ОПК.8	уметь разрабатывать локальные нормативные акты	1, 2
ОПК.9	владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях	2
ОПК.10	уметь предусматривать и принимать меры по сохранению и защите природной среды, безопасности личности и общества	1, 2
ПК.1	умение проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ	2, 3
ПК.2	уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий	2
ПК.2	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	2
ПК.3	владеть навыками публичного выступления,	5

	устной презентации результатов профессиональной деятельности	
ПК.3	умение составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ	3, 4
ПК.4	знать физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов	
ПК.4	уметь осуществлять 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	2
ПК.5	знать элементную базу электротехники, электроники и микропроцессорной техники, направление ее совершенствования и развития	2
ПК.5	знать этапы проектирования технологических процессов изготовления деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	2
ПК.6	знать эксплуатационные свойства инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения, свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений	2
ПК.6	знать основы метрологического обеспечения и расчетов на надежность: прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость	2
ПК.8	знать компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных	2
ПК.9	знать основные виды медицинской техники и принципы ее работы	2
ПК.9	знать теоретические основы технологии приборостроения	2
ПК.10	знать компьютерные технологии в приборостроении	2
ПК.11	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	2
ПК.13	умение обеспечить взаимодействия сотрудников и смежных подразделений	1, 2
ПК.13	уметь выполнять сбор, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовку заданий для исполнителей	2

ПК.14	знать принципы действия средств измерений, методы измерений различных физических величин, роль измерений в медико-биологической практике	2
ПК.15	знать этапы и стадии жизненного цикла медицинской техники	2
ПК.16	уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач	2
ПК.17	умение проводить технико-экономический расчет проектов разработки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	2, 3
ПК.17	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	2
ПК.19	знать принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	2
ПК.20	знать методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	2
ПК.20	знать принципы построения и действия основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	2
ПК.21	уметь разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения	2
ПК.22	уметь использовать технические средства для измерения различных физических величин	2
ПК.22	уметь осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	2
ПК.23.В	знать основные биофизические процессы, протекающие в живых организмах	2
ПК.23.В	знать основы биологии и физиологии человека	2
ПК.23.В	умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	2

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

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).

Этапы ВКР:

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.

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
• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям • исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная • отзыв руководителя не содержит замечаний	Продвинутый	87-100

• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования		
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная • отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией	Базовый	73-86
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования раскрыта не достаточно полно • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний • в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования	Пороговый	50-72
• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования	Ниже порогового	0-50

Составитель _____ Е.В. Прохоренко

(подпись)

« ____ » _____ 2015 г.