

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



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
Г.И. Расторгуев 2015г.

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 2015

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 № 23/3 от 15.04.2015 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко



Ответственный за образовательную программу:

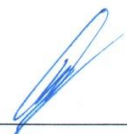
к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко



Программа утверждена на ученом совете факультета автоматике и вычислительной техники, протокол № 4 от 15.04.2015 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 в день 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

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

«15» апреля 2015 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: 2013

Новосибирск 2015

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.