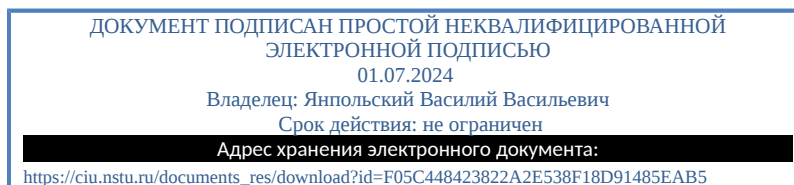


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра автономных информационных и управляющих систем  
Кафедра Систем сбора и обработки данных  
Кафедра защиты информации

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей)

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2024

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 30.07.14 №877 (зарегистрирован Минюстом России 25.08.14, регистрационный №33681)

Программа разработана кафедрами автономных информационных и управляющих систем, защиты информации, систем сбора и обработки данных

Заведующий кафедрой:

,

к.т.н., доцент М.А. Бакаев

к.т.н., доцент А.В. Иванов

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор В.И. Гужов

Программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 7 от 01.07.2024 г.

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Образовательная программа обсуждена на заседании кафедры защиты информации, протокол заседания кафедры №8 от 30.08.2021 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент А.В. Иванов\_\_\_\_\_

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол №8 от 31.08.2021 г.

Ответственный за образовательную программу

к.т.н., с.н.с. В.А. Трушин\_\_\_\_\_

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева\_\_\_\_\_

### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по программе аспирантуры 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (профиль: Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей)) включает государственный экзамен (ГЭ) и представление научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации<sup>1</sup>.

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

Коды	Компетенции	ГЭ	НД
УК.1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	+	
УК.2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	+	
УК.3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		+
УК.4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		+
УК.5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности		+
УК.6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		+
ОПК.1	способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований		+
ОПК.2	способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований		+
ОПК.3	владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	+	
ОПК.4	способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	+	
ОПК.5	способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования		+

<sup>1</sup> Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

<b>ОПК.6</b>	способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований		+
<b>ОПК.7</b>	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	+	
<b>ПК.1.В</b>	способность измерять характеристики периодических сигналов	+	+
<b>ПК.2.В</b>	способность разрабатывать технические задания и проектировать средства измерений	+	+
<b>ПК.3.В</b>	владение методами расчета инструментальных и методических погрешностей средств измерений	+	
<b>ПК.4.В</b>	способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований		+

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится в соответствии с требованиями действующего Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

## **2 Содержание и порядок организации государственного экзамена**

### **2.1 Содержание государственного экзамена**

2.1.1 Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Обязательными составляющими контролирующих материалов государственного экзамена являются материалы, направленные на проверку сформированности компетенций в областях научно-исследовательской и педагогической деятельности.

2.1.2 Государственный экзамен носит междисциплинарный комплексный характер и проверяет сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Преподаватель-исследователь».

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

### **2.2 Порядок организации государственного экзамена**

2.2.1 Государственный экзамен по программе аспирантуры 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (профиль: Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей)) проводится очно по билетам в устной форме с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги со штампом отдела подготовки кадров высшей квалификации.

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

2.2.3 Для устного ответа на билеты обучающимся предоставляется возможность подготовки в течение 60 минут и время для выступления (не более 20 минут), после чего председатель ГЭК предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Члены ГЭК могут задавать дополнительные вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена

2.2.4 Результаты государственного экзамена, сданного в устной форме объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

### **3 Содержание и порядок представления научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

#### **3.1 Содержание научного доклада**

3.1.1 Защита результатов научно-квалификационной работы проводится в форме научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3.1.2. Научный доклад (НД) должен содержать информацию об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями<sup>2</sup>, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации. В ходе представления научного доклада проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь».

3.1.3. В научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) излагаются основные идеи и выводы диссертации, показываются вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась диссертация, о научных руководителях, приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации. Объем научного доклада (включая иллюстрации) должен составлять от 25 до 40 страниц. По диссертациям на соискание кандидата наук в области гуманитарных наук объем научного доклада может быть увеличен до 60 страниц.

3.1.4. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать:

1.Общую характеристику работы, где необходимо отразить:

- актуальность и степень разработанности темы исследования;
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- теоретическую и методологическую основы исследования;
- материалы исследования (при наличии);
- обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
- научную новизну работы;
- теоретическую и практическую значимость исследования;
- основные положения, выносимые на защиту;
- реализацию результатов работы;
- личный вклад автора;
- структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:

- постановку задачи исследования;
- обоснование выбора методов (материалов) исследования;
- основные аспекты и результаты исследования.

3. Заключение, включающее выводы и рекомендации.

4. Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-квалификационная работа и текст научного доклада (с иллюстрациями) в электронном виде и на бумажном носителе оформляются в соответствии с требованиями пункта 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства

---

<sup>2</sup> Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» и ГОСТ 7.0.11-2011. «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», и проверяются на объем заимствования.

Текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР) подлежит рецензированию.

Руководитель научно-квалификационной работы аспиранта представляет в государственную экзаменационную комиссию отзыв на научно-квалификационную работу аспиранта.

### **3.2 Порядок представления НД**

3.2.1. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР) проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), порядок создания и регламент работы которой определяется действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

3.2.2. ГЭК принимает решение о выдаче обучающемуся, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, документа о высшем образовании и о квалификации, а также о выдаче заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации. В заключении отражаются личное участие обучающегося в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе (НКР) (диссертации), степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ, соответствие НКР (диссертации) требованиям, научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует НКР (диссертация), полнота изложения материалов НКР (диссертации) в работах, опубликованных обучающимся.

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

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

### **4.1 Основные источники**

1. Я. Фрейдин. Современные датчики. Справочник. - М.: Техносфера, 2021. - 800 с. - ISBN 978-5-94836-619-7
2. Богомолова, С. А. Метрологическое обеспечение процессов жизненного цикла продукции : учебник / С. А. Богомолова, И. В. Муравьева. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 122 с. - ISBN 978-5-907061-44-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1248045> (дата обращения: 18.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учебник / Я. А. Хетагуров. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 243 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-791-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1201957> (дата обращения: 18.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Ёлшин, В. В. Метрологическое обеспечение производств : учебное пособие / В. В. Ёлшин, С. И. Половнева. — Иркутск : ИРНИТУ, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-8038-1470-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217022> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Пасынков Ю. А. Современная схемотехника. Теория современных операционных усилителей на базе устройств фирмы Analog Devices : учебное пособие / Ю. А. Пасынков, Д. В.

Лаптев, М. М. Бабичев. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - . URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=220981](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220981)

6. Вишнякова, И. В. Патентные исследования : учебное пособие / И. В. Вишнякова. - Казань : КНИТУ, 2019. - 108 с. - ISBN 978-5-7882-2627-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1897701> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

7. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств : учебное пособие / Г. М. Алдонин, А. К. Дашкова, Ф. В. Зандер [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 372 с. - ISBN 978-5-7638-4106-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830738> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

8. Безопасность и надежность технических систем : учебное пособие / Л. Н. Александровская, И. З. Аронов, В. И. Круглов [и др.] - Москва : Логос, 2020. - 376 с: ил. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1211589> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

9. Кофанов, Ю. Н. Моделирование в электронной инженерии: обеспечение высокой надежности электронных средств : монография / Ю.Н. Кофанов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 259 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-018368-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1988385> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

10. Самойлов, В. Д. Педагогика и психология высшей школы : учебник / В. Д. Самойлов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 248 с. - ISBN 978-5-9729-0719-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836205> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

11. Реан А. А. Психология и педагогика : [учебное пособие для вузов] / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – Москва [и др.], 2009. – 432 с. : ил.

12. Риторика : учебник / [З. С. Смелкова и др.] ; под ред. Н. А. Ипполитовой. – Москва, 2010. – 447 с. : ил., табл.

13. Лыгина Н. И. Деятельность преподавателя высшей школы : нормы качества, самоанализ, планирование. Модуль 1: современная лекция в высшей школе: учебное пособие для преподавателей / Н. И. Лыгина. – Новосибирск, 2009. – 28 с.

14. Специальная педагогика : [учебное пособие для педагогических вузов] / [Л. И. Аксенова и др.] ; под ред. Н. М. Назаровой. – Москва, 2009. – 394, [1] с.

15. Электронное обучение в техническом университете : учебное пособие / [О. В. Казанская и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2014. – 138, [1] с. : ил., табл. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000208297](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208297). – Загл. с экрана.

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Общая метрология. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

2. Информационно-измерительная техника и электроника : [учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / Г. Г. Раннев и др.] ; под. ред. Г. Г. Раннева. – 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 512 с. : ил.

3. Клаасен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. М.: Постмаркет, 2000.

4. Электрические измерения, под ред. Е.Г.Шрамкова. М.: Высшая школа, 1972.

5. Ратхор Т. С. Цифровые измерения. АЦП / ЦАП : [учебник-монография] / Т. С. Ратхор ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред Е. Л. Свинцова. - М., 2006. - 390, [1] с. : ил., схемы, табл.

6. Орнатский П. П. Автоматические измерения и приборы : (Аналоговые и цифровые): Учебник для вузов по спец. "Инф. -измер. техника". - Киев, 1986. - 503,[1] с. : ил.

7. Федоров В. М. Курс функционального анализа : учебник [для математических специальностей вузов] / В. М. Федоров. - СПб. [и др.], 2005. - 351 с.

8. Швецкий Б. И. Электронные цифровые приборы / Б. И. Швецкий. - Киев, 1991. - 190, [1] с. : ил.



2. Электрические измерения неэлектрических величин, под ред. П.В.Новицкого. М.: Энергия, 1975.
9. Федоров В.М. Лекции по функциональному анализу: [Электронный ресурс]. 2014. URL: [http://new.math.msu.su/tffa/lectures/fedorov\\_funcan2014m.pdf](http://new.math.msu.su/tffa/lectures/fedorov_funcan2014m.pdf) (Дата обращения: 18.04.2017)
10. Кнорринг В. Г. Цифровые измерительные устройства. Теоретические основы цифровой измерительной техники: [Электронный ресурс]. 2003. URL: [https://yadi.sk/d/Az3d7\\_7jNNBXp](https://yadi.sk/d/Az3d7_7jNNBXp) (Дата обращения: 18.04.2017)
11. Волгин Л. И. Измерительные преобразователи переменного напряжения в постоянное / Л. И. Волгин. - М., 1977. - 240 с. : ил., схемы
12. Зимняя И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. – Москва, [2005]. – 382, [1] с. : ил.
13. Албегова И. Ф. Кейс-технология как элемент информационно-образовательной среды в модернизирующейся высшей профессиональной школе: суть и проблемы использования / И. Ф. Албегова, Г. Л. Шаматонова // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 11. – С. 100-106.
14. Загвязинский В. И. Дидактика высшей школы : текст лекций / В. И. Загвязинский ; Челябинский политехн. ин-т им. Ленинского комсомола. – Челябинск, 1990. – 95, [1] с. : ил.
15. Попов В. С. Измерение среднеквадратического значения напряжения / В. С. Попов, И. Н. Желбаков. - Москва, 1987. - 119, [2] с. : ил.

#### 4.3 Методическое обеспечение

1. Памятка по государственной итоговой аттестации аспирантов. Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2021. – Режим доступа: [https://www.nstu.ru/static\\_files/63472/Pamyatka\\_GIA\\_aspirantov\\_2021.pdf](https://www.nstu.ru/static_files/63472/Pamyatka_GIA_aspirantov_2021.pdf) – Загл. с экрана.
2. Положение о научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта. Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2018. – Режим доступа: [https://www.nstu.ru/static\\_files/63472/NSTU\\_scientific%20report\\_28\\_11\\_2018\\_1.pdf](https://www.nstu.ru/static_files/63472/NSTU_scientific%20report_28_11_2018_1.pdf) – Загл. с экрана.
3. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в НГТУ. Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2018. – Режим доступа: [https://ciu.nstu.ru/docushare/dsweb/Get/Document-1861/03\\_%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BE%D0%BA\\_%D0%93%D0%98%D0%90%20%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%20%20%D0%9D%D0%93%D0%A2%D0%A3\\_%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1\\_30.06.2016-3.pdf](https://ciu.nstu.ru/docushare/dsweb/Get/Document-1861/03_%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BE%D0%BA_%D0%93%D0%98%D0%90%20%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%20%20%D0%9D%D0%93%D0%A2%D0%A3_%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1_30.06.2016-3.pdf) – Загл. с экрана.
4. Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 88 с. - ISBN 978-5-7782-3937-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870466> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.
5. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования: Педагогические основы деятельности преподавателя [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н.И. Лыгина, А. В. Тараканов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4922?key=library>. – Загл. с экрана.
6. Гольшкіна Л. А. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования. Технологии публичных выступлений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. А. Гольшкіна ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214225](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214225). – Загл. с экрана.
7. Мандрикова Г. М. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования (модуль): Активные формы обучения пособие / Г. М. Мандрикова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2010]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4848>. – Загл. с экрана.

8. Лёган М. В. «Технологии электронного обучения» к модулю «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования» [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Лёган, М. А. Горбунов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000213998](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213998). – Загл. с экрана.
9. Сурнина Т. Ю. Нормативные основы деятельности преподавателя: подготовка к итоговой аттестации [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. Ю. Сурнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6028>. – Загл. с экрана.
10. Лыгина Н. И. Как спроектировать, провести и оценить учебное занятие : учебно-методическое пособие для аспирантов (психолого-педагогическое сопровождение в период прохождения педагогической практики) / Н. И. Лыгина, О. В. Макаренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 63, [1] с. : табл.. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000167841](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167841). – Загл. с экрана.

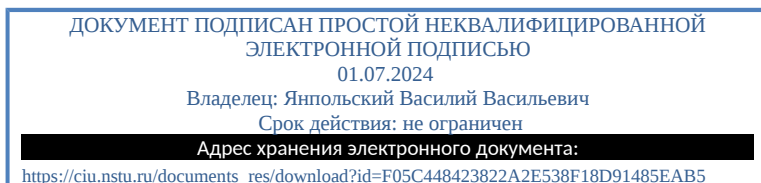
#### **4.4 Интернет-источники**

1. Росстандарт. ФГИС "Аршин". Публичный портал [Электронный ресурс]. Дата обращения: 14.06.2022. Режим доступа: <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>
2. Список журналов ВАК – 2022. Научная платформа ORES [Электронный ресурс]. Дата обращения: 15.06.2022. Режим доступа: <https://ores.su/ru/journals/vak/>
3. Датчики и системы. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал [Электронный ресурс]. Дата обращения: 15.06.2022. Режим доступа: <http://www.datsys.ru/>
4. Известия высших учебных заведений. Приборостроение. Ежемесячный научный журнал [Электронный ресурс]. Дата обращения: 15.06.2022. Режим доступа: <http://pribor.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра автономных информационных и управляющих систем  
Кафедра Систем сбора и обработки данных  
Кафедра защиты информации

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей)

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2024

## **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	Компетенции и показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
<b>УК.1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>		
<b>УК.1.з1</b>	знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники	1.1.1 – 1.1.7, 1.4.2, 1.4.10, 1.5.70 – 1.5.83
<b>УК.2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</b>		
<b>УК.2.у1</b>	уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	1.1.1, 1.1.13, 1.1.18, 1.2.1 – 1.2.23, 1.3.17, 1.3.22, 1.5.1 – 1.5.41
<b>УК.3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>		
<b>УК.3.у1</b>	уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	1.3.13, 1.3.17, 1.5.68, 1.7.6
<b>УК.4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>		
<b>УК.4.у2</b>	уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках	1.3.12, 1.3.18, 1.3.24, 1.3.26, 1.3.27, 2.5, 2.5
<b>УК.5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</b>		
<b>УК.5.з1</b>	знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися	2.1
<b>ОПК.1 способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований</b>		
<b>ОПК.1.у2</b>	уметь анализировать поставленные исследовательские задачи в области биотехнических систем и технологий на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	1.1.8, 1.1.12, 1.1.17, 1.1.19
<b>ОПК.2 способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований</b>		
<b>ОПК.2.з1</b>	иметь представление о биотехнических системах и биологических обратных связях, применяемых в их построении	1.1.8 – 1.1.19
<b>ОПК.2.у1</b>	уметь предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	1.1.13, 1.2.5, 1.2.12, 1.2.23, 1.3.12 – 1.3.28, 1.5.42 – 1.5.69
<b>ОПК.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</b>		
<b>ОПК.3.у1</b>	уметь разрабатывать математические и физические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	1.1.18, 1.3.2, 1.3.19, 1.4.1 – 1.4.27, 3.10
<b>ОПК.4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты</b>		
<b>ОПК.4.у1</b>	уметь планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	1.1.1, 1.3.17, 1.3.18, 1.6.22
<b>ОПК.5 способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования</b>		
	уметь оценивать научную значимость и перспективы	

## 1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет радиотехники и электроники

### Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по программе аспирантуры 12.06.01 Фотоника,  
приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

---

1. Вопрос из научной области
2. Вопрос по основам педагогической деятельности в системе высшего образования
3. Вопрос непосредственно по теме исследования.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭП \_\_\_\_\_ В.А. Хрусталёв

(подпись)

(дата)

## 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит 3 теоретических вопроса. 1 вопрос билета выбирается из перечня вопросов из научной области(ей) исследования, 2 вопрос билета – из перечня вопросов по разделу «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования», 3 вопрос формулируется по теме исследования. Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением кратких 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 обучающегося 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
аспирант правильно и полностью ответил на четыре вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
аспирант правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и	Базовый	73-86

достаточно развернуто		
аспирант в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
аспирант правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета	Ниже порогового	0-49

Результаты каждого государственного аттестационного испытания, включенного в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Перевод баллов, полученных за государственный экзамен, в традиционную шкалу оценок осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме - на следующий рабочий день после дня его проведения.

## 1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

### 1. Вопросы из научной области

#### 1.1. Научные основы анализа и синтеза биотехнических систем

*Биологические системы как объект исследования*

- 1.1.1. Системный подход к изучению объектов живой и неживой природы.
- 1.1.2. Классификация систем.
- 1.1.3. Способы описания систем.
- 1.1.4. Системные аспекты управления.
- 1.1.5. Основные функциональные характеристики сложных систем.
- 1.1.6. Рассмотрение организма с позиции системного анализа.
- 1.1.7. Функциональные системы организма и особенности их как объектов медико-биологических исследований.
- 1.1.8. Проблемы анализа и синтеза биотехнических систем.
- 1.1.9. Общие свойства, принципы синтеза и классификация биотехнических систем.
- 1.1.10. Источники и происхождение биологических сигналов как носителей информации о состоянии организма.
- 1.1.11. Типы и средства управления состоянием организма.

*Теория биотехнических систем*

- 1.1.12. Определения, свойства биотехнических систем.
- 1.1.13. Системный подход при сопряжении элементов живой и неживой природы.
- 1.1.14. Особенности биологических систем управления.
- 1.1.15. Бионические принципы синтеза биотехнических систем.
- 1.1.16. Бионическая методология изучения живых организмов.
- 1.1.17. Классификация биотехнических систем по их целевой функции.
- 1.1.18. Метод поэтапного моделирования.
- 1.1.19. Биотехнические измерительно-вычислительные системы медицинского назначения, мониторинговые и скрининговые системы, системы лечебнотерапевтического назначения; системы временного и длительного замещения функций живого организма; биотехнические системы управления состоянием и поведением живого организма.

## **1.2. Методы Диагностических исследований и измерительные преобразователи**

1.2.1. Характеристика биологических систем и системы методов диагностических исследований.

1.2.2. Роль измерения в медико-биологической практике.

1.2.3. Источники погрешностей.

1.2.4. Методические погрешности.

1.2.5. Методы диагностических исследований.

1.2.6. Пассивные методы.

1.2.7. Исследование механических проявлений, электрических свойств организмов и тканей, биоэлектрических потенциалов.

1.2.8. Методы регистрации магнитных полей, изучаемых биообъектом.

1.2.9. Фотометрические методы исследования.

1.2.10. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена.

1.2.11. Активные методы исследования: биологическая интроскопия, измерение расхода и объемной скорости кровотока.

1.2.12. Методы функциональных исследований; аналитические исследования: биопробы как объекты лабораторного анализа.

1.2.13. Физикомеханические, физико-химические и атомно-физические методы исследования.

1.2.14. Роль и влияние характеристик измерительных преобразователей (ИП) и электродов (Э) на медико-биологические исследования.

1.2.15. Электроды и электродные системы регистрации биопотенциалов.

1.2.16. ИП для регистрации проявлений жизнедеятельности организма: механических, электрических, тепловых, оптических, магнитных, биохимических и др.

1.2.17. Физические явления, используемые в ИП, тензорезисторные, емкостные и пьезоэлектрические ИП механических параметров.

1.2.18. Терморезисторные, транзисторные (в том числе в интегральном исполнении) для теплофизических ИП.

1.2.19. Фотоэлектрические ИП; ИП для биологической интроскопии (в том числе ультразвуковые).

1.2.20. ИП расхода биожидкостей и газов; биосенсоры.

1.2.21. Схемы согласования первичных ИП и Э с техническими средствами регистрации и измерения.

1.2.22. Основные метрологические характеристики ИП.

1.2.23. Методы и стенды их оценки.

## **1.3. Преобразование медико-биологической информации и оптимизация медикобиологических исследований**

*Методы обработки биомедицинских сигналов и Данных*

1.3.1. Классификация, источники и характеристики сигналов и данных.

1.3.2. Общая характеристика и модели экспериментальных данных и сигналов, числовых массивов, изображений: обработка и анализ сигналов.

1.3.3. Амплитудный и частотный анализ; корреляционный и спектральный анализ сигналов.

1.3.4. Временные ряды и теория марковских цепей.



1.3.5. Анализ числовых данных: геометрическая модель данных; выделение однородных групп данных.

1.3.6. Задачи идентификации и распознавания образа.

1.3.7. Статистические методы анализа данных.

1.3.8. Непараметрические методы анализа.

1.3.9. Классификация многомерных наблюдений: методы построения разделяющих функций в задачах классификации; методы исследования взаимозависимости многомерных данных; методы снижения размерности пространства описаний; выбор альтернатив при анализе данных информации.

1.3.10. Основы анализа биомедицинских изображений: типы изображений и способы их описания; методы предварительной обработки; фильтрация; алгоритмы измерения параметров изображений; интерактивный режим обработки изображений.

1.3.11. Вычислительные системы анализа данных; интерфейсы измерительных систем и комплексов; принципы построения систем отображения информации.

*Методы и системы оптимизации сложных объектов в медико-биологических исследованиях*

1.3.12. Особенности обработки информации и принятия решений человеком.

1.3.13. Проблемы оптимизации медико-биологических исследований.

1.3.14. Сложные системы.

1.3.15. Задачи системного анализа.

1.3.16. Принципы самоорганизации.

1.3.17. Организация эксперимента.

1.3.18. Анализ и обработка результатов.

1.3.19. Математические модели процессов и систем.

1.3.20. Оптимальная фильтрация.

1.3.21. Системы и сеть массового обслуживания.

1.3.22. Прикладные задачи исследования операций: распределение ресурсов, управление запасами, задача упорядочивания.

1.3.23. Методы моделирования непрерывных систем.

1.3.24. Формирование математического описания.

1.3.25. Применение методов моделирования в медицинских исследованиях и при проектировании медицинской техники.

1.3.26. Спектральное представление данных.

1.3.27. Параллельные системы и алгоритмы обработки данных.

1.3.28. Исследование и разработка методов, систем и комплексов, включающих, имитационные модели процессов систем, критерии оценки и прогнозирования состояния объекта, информационно-аналитические базы данных, подсистемы принятия решений и выработки оптимальных управляющих воздействий для изучения механизмов функционирования сложных медико-биологических объектов, оценки состояния и прогнозирования их поведения, а также управления ими на различных уровнях организации: клеточном, органном, организменном и популяционном.

#### **1.4. Метрология, стандартизация и сертификация**

1.4.1. Национальная и международная метрология.

1.4.2. Исторические основы развития метрологии.

- 1.4.3. Метрическая конвенция.
- 1.4.4. Законодательная метрология.
- 1.4.5. Обеспечение единства измерений и достоверность результатов измерений.
- 1.4.6. Национальная и глобальная система измерений.
- 1.4.7. Поверка средств измерений медицинского назначения и испытания с целью утверждения их типа.
- 1.4.8. Стандартизация, единство измерений и оценка соответствия – основа качества продукции, процессов и услуг.
- 1.4.9. Национальная и международная стандартизация.
- 1.4.10. Исторические основы развития стандартизации и сертификации; сертификация, ее роль в повышении качества продукта и развитие на международном, региональном и национальном уровнях.
- 1.4.11. Правовые основы стандартизации.
- 1.4.12. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК, МОЗМ).
- 1.4.13. Основные положения государственной системы стандартизации ГОСТ.
- 1.4.14. Научная база стандартизации.
- 1.4.15. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.
- 1.4.16. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
- 1.4.17. Основные цели и объекты сертификации.
- 1.4.18. Термины и определения в области сертификации.
- 1.4.19. Качество продукции и защита потребителя.
- 1.4.20. Схемы и системы сертификации медицинских изделий.
- 1.4.21. Условия осуществления сертификации.
- 1.4.22. Обязательная и добровольная сертификация.
- 1.4.23. Правила и порядок проведения сертификации.
- 1.4.24. Органы по сертификации и испытательные лаборатории медицинской техники.
- 1.4.25. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
- 1.4.26. Сертификация услуг.
- 1.4.27. Сертификация систем качества.

## **1.5. Медицинское оборудование, приборы, аппараты, инструменты и их системы.**

*Анализ состояния и перспективы развития*

*Аппаратура для функциональной Диагностики*

- 1.5.1. Электронная, диагностическая аппаратура.
- 1.5.2. Автономные диагностические комплексы.
- 1.5.3. Измерительные преобразователи, датчики, функциональные узлы, устройства управления, устройства отображения информации, устройства сопряжения с комплексами более высокого иерархического уровня и/или внешней ЭВМ.
- 1.5.4. Приборы, устройства для регистрации и анализа биопотенциалов сердечно-сосудистой системы.
- 1.5.5. Комплекс приборов для электрокардиографии, фонокардиографии, реографии и векторкардиографии.
- 1.5.6. Унификация и стандартизация элементов комплекса.

- 1.5.7. „Системы отведений биосигналов.
- 1.5.8. Перспективы развития техники бесконтактного анализа электрической и магнитной активности сердца.
- 1.5.9. Приборы для измерения электрической активности мозга.
- 1.5.10. Параметры сигналов, системы отведений, методы обработки сигналов.
- 1.5.11. Диагностические возможности.
- 1.5.12. Приборы для измерения электрической активности мышц.
- 1.5.13. Приборы для автоматизации анализа биоэлектрических процессов.
- 1.5.14. Графические методы количественной оценки параметров биоэлектрических процессов.
- 1.5.15. Приборы для измерения неэлектрических параметров организма.
- 1.5.16. Приборы для биотелеметрии.
- 1.5.17. Приборы для измерения звуковой активности.
- 1.5.18. Приборы для измерения кровенаполнения, давления и скорости кровотока пульса и акустических шумов.
- 1.5.19. Автоматизация обработки и анализа измеряемых параметров для оперативного контроля сердечной деятельности.
- 1.5.20. Разработка методов измерения этих параметров в экстремальных условиях.
- 1.5.21. Информационные системы оперативного врачебного контроля.
- 1.5.22. Применение систем интенсивного наблюдения.
- 1.5.23. Наблюдение за параметрами дыхания, за артериальным давлением, параметрами сердечной деятельности, температурой тела.
- 1.5.24. Анализ информации в системах.
- 1.5.25. Приборы для длительного наблюдения за тяжелобольными.
- 1.5.26. Прикроватная и централизованная системы.
- 1.5.27. Особенности электродов аппаратуры длительного контроля.
- 1.5.28. Индикация и сигнализация.
- 1.5.29. Приборы для измерения медленно изменяющихся процессов организма.
- 1.5.30. Измерение на поверхности тела биопотенциалов, генерируемых внутренними органами (желудком, кишечником, мочеточником).
- 1.5.31. Приборы для измерения температуры и цвета биологических структур.
- 1.5.32. Электронные полиграфы для регистрации ЭКГ, ФКГ, ЭЭГ, ЭМЕ, сфигмограммы, реоплетизмограммы, торакоспирограммы.
- 1.5.33. Автоматизированные системы технических средств для массовых обследований и диспансеризации населения.
- 1.5.34. Ультразвуковая аппаратура.
- 1.5.35. Разрешающая способность приборов для ультразвуковой диагностики.
- 1.5.36. Пути повышения информативности ультразвуковых приборов.
- 1.5.37. Ультразвуковые приборы на основе импульсной непрерывной одночастотной и двухчастотной эхографии.
- 1.5.38. Приборы рентгено-УЗ томографии.
- 1.5.39. Офтальмологическая аппаратура.
- 1.5.40. Приборы для спектрозональных исследований и фотографирования.
- 1.5.41. Комплексное оснащение офтальмологических учреждений техническими средствами.
- 1.5.42. Приборы электронной и физической оптики.

- 1.5.43. Телевизионная, инфракрасная и лазерная медицинская техника.
- 1.5.44. Методы и техника клинической термографии.
- 1.5.45. Электронная микроскопия.
- 1.5.46. Техническая система исследования спектрозональными излучениями.
- 1.5.47. Голографические приборы.
- 1.5.48. Системы дистанционного контроля.
- 1.5.49. Приборы тепловидения, жидких кристаллов.
- 1.5.50. Дыхательная аппаратура.
- 1.5.51. Приборы для функциональной диагностики легких.
- 1.5.52. Методики использования функции дыхания.
- 1.5.53. Радиоизотопная аппаратура.
- 1.5.54. Физические и биологические основы применения ионизирующих излучений в медицине.
- 1.5.55. Методы применения радиоактивных изотопов для диагностических исследований.
- 1.5.56. Радиофармпрепараты и их органотропные свойства.
- 1.5.57. Характеристики радиоактивных излучений.
- 1.5.58. Прохождение ионизирующих излучений через вещество.
- 1.5.59. Методы регистрации ионизирующих излучений: ионизационные, сцинтилляционные, фотохимические.
- 1.5.60. Радиометры.
- 1.5.61. Дозиметрия ионизирующих излучений.
- 1.5.62. Радиодиагностические приборы для динамических исследований.
- 1.5.63. Приборы для статистической и динамической визуализации, счетчики активности биологических проб, вспомогательные приборы.
- 1.5.64. Системы автоматического сбора, хранения и переработки радиодиагностической информации.
- 1.5.65. Рентгеновская аппаратура.
- 1.5.66. Состав: питающие устройства, приемники, преобразователи изображения и усилители.
- 1.5.67. Системы для рентгеноскопии, рентгенографии.
- 1.5.68. Рабочее место устройств для специальных исследований.
- 1.5.69. РДК общего назначения; флюорографы, маммографы, компьютерные томографы, компьютерные системы цифровой рентгенодиагностики.
- 1.5.70. Перспективы развития.
- 1.5.71. Морфометрические приборы.
- 1.5.72. Дозиметрические приборы для измерения уровней воздействия на организм человека внешних физических и химических факторов.
- 1.5.73. Аппаратура для получения медицинской информации путем совместного исследования изображений, полученных с помощью видимых рентгеновских и инфракрасных излучений.
- 1.5.74. Эндоскопическая аппаратура.
- 1.5.75. Применение основных видов эндоскопов для исследования органов пищеварительной системы, бронхов, мочеполовой системы, уха, горла, носа.
- 1.5.76. Эндоскопы оптические.
- 1.5.77. Волоконные световоды.

- 1.5.78. Гибкие эндоскопы с волоконной оптикой.
- 1.5.79. Оптические приборы и приборы для диагностики зрительного аппарата.
- 1.5.80. Приборы для исследования глазного дна и сред глаза, для подбора очков.
- 1.5.81. Пути механизации и автоматизации исследований при подборе очков.
- 1.5.82. Медицинские микроскопы и лупы.
- 1.5.83. Аппаратура для регистрации динамических характеристик стереоскопического зрения.

*Аппаратура для лечебных целей, замещения и коррекции временно и постоянно утраченных функций органов и систем*

- 1.5.84. Аппаратура для терапии.
- 1.5.85. Классификация по действующему физическому фактору.
- 1.5.86. Аппаратура для электро-, свето-, водо-, теплотечения, аэрозольтерапии, механотерапии.
- 1.5.87. Аппараты для терапии постоянным током и токами низких частот.
- 1.5.88. Высокочастотные аппараты для терапии.
- 1.5.89. Особенности аппаратов различного назначения.
- 1.5.90. Аппараты для лечения диадинамическими токами.
- 1.5.91. Аппаратура для магнитотерапии.
- 1.5.92. Терапевтические ультразвуковые приборы и аппараты.
- 1.5.93. Аппаратура УВЧ-терапии.
- 1.5.94. Дозиметрия при УВЧ-терапии, СВЧ-дозиметрия.
- 1.5.95. Аппаратура аэрозольтерапии.
- 1.5.96. Измерение параметров дисперсионной фазы аэрозоля.
- 1.5.97. Аппараты надтональной частоты.
- 1.5.98. Лазерные установки для терапии.
- 1.5.99. Лазерная дозиметрия.
- 1.5.100. Радиологическая и рентгенологическая терапевтическая аппаратура.
- 1.5.101. Аппараты для баротерапии.
- 1.5.102. Камеры гипербарической оксигенации.
- 1.5.103. Аппараты для светолечения и теплотечения.
- 1.5.104. Водолечебные установки.
- 1.5.105. Реанимационная техника.
- 1.5.106. Стоматологические установки.
- 1.5.107. Высокочастотная электрохирургия.
- 1.5.108. Резание и коагуляция мягких тканей.
- 1.5.109. Фульгурация.
- 1.5.110. Монополярная и биполярная электрохирургия.
- 1.5.111. Особенности электрохирургических аппаратов.
- 1.5.112. Требования к генераторам.
- 1.5.113. Типы цепей пациента и их особенности.
- 1.5.114. Виды опасностей при электрохирургическом вмешательстве и основные принципы защиты пациента.
- 1.5.115. Роль диагностических приборов, подключаемых совместно с электрохирургическим аппаратом к телу пациента, в обеспечении безопасности пациента.
- 1.5.116. Ультразвуковые хирургические аппараты.

- 1.5.117. Аппараты для лазерной и электрохирургии.
- 1.5.118. Комплекс криохирургической аппаратуры для наружной контрпульсации.
- 1.5.119. Хирургические инструменты.
- 1.5.120. Сшивающие аппараты.
- 1.5.121. Аппаратура для искусственной вентиляции легких (ИВЛ).
- 1.5.122. Аппараты ИВЛ, их две основные схемы.
- 1.5.123. Разделительная емкость.
- 1.5.124. Переключающий механизм.
- 1.5.125. Измерения при ИВЛ.
- 1.5.126. Функциональные возможности аппаратов ИВЛ.
- 1.5.127. Вспомогательное оборудование.
- 1.5.128. Вопросы автоматизации ИВЛ.
- 1.5.129. Аппаратура для наркоза.
- 1.5.130. Понятие анестезии, анальгезии, наркоза.
- 1.5.131. Ингаляционные, медикаментозные и другие средства для наркоза.
- 1.5.132. Комбинированная анестезия.
- 1.5.133. Аппараты ингаляционного наркоза.
- 1.5.134. Обеспечение безопасности пациента и персонала.
- 1.5.135. Методы и средства контроля глубины наркоза и мышечной релаксации.
- 1.5.136. Аппаратура искусственного и вспомогательного кровообращения.
- 1.5.137. Физиологические предпосылки экстракорпорального и вспомогательного кровообращения.
- 1.5.138. Назначение и состав аппаратов искусственного кровообращения ИСЛ и аппаратов вспомогательного кровообращения.
- 1.5.139. Комплексы аппаратуры для внепочечного очищения крови.
- 1.5.140. Методы внепочечного очищения: сорбция, диализ, ультрафильтрация, замещение плазмы.
- 1.5.141. Назначение и состав аппарата «искусственная почка».
- 1.5.142. Типы мембранных массообменников.
- 1.5.143. Системы с индивидуальным и централизованным приготовлением диализирующего раствора.
- 1.5.144. Контроль режима функционирования аппарата «искусственная почка».
- 1.5.145. Аппаратура частичного замещения функций печени.
- 1.5.146. Оптоэлектронные средства для инвалидов по зрению.
- 1.5.147. Устройства для ориентации. Приборы для компенсации слабовидения.
- 1.5.148. Слуховые аппараты.
- 1.5.149. Имплантируемые и наружные кардиостимуляторы, приборы и системы контроля их работы.
- 1.5.150. Стимуляторы органов и тканей.
- 1.5.151. Протезы.
- 1.5.152. Технические средства для инвалидов при частичной и полной неподвижности.

## **1.6. Материалы медицинского назначения**

- 1.6.1. Металлические и неметаллические материалы в приборах и изделиях медицинского назначения.

1.6.2. Биомедицинские требования, предъявляемые к материалам медицинского назначения, контактирующим с неповрежденной кожей, раневой поверхностью и имплантируемым.

1.6.3. Полимеры, стекла, резины и латексы, текстиль в изделиях медицинского назначения (перевязочных, фиксирующих, лечебно-эластичных средствах, спецодежде и расходных материалах, стоматологических, зуботехнических и других материалах).

1.6.4. Материалы и конструкции искусственных сосудов, клапанов сердца, суставных и других элементов протезов.

1.6.5. Металлы и сплавы, применяемые для изготовления изделий медицинского назначения (режущих, колющих, сдавливающих и для изготовления имплантантов).

1.6.6. Термопластичные и композиционные материалы для изготовления приборов и изделий медицинского назначения.

1.6.7. Рассасывающиеся полимеры. Керамические и стеклокерамические материалы; материалы соединительнотканного происхождения.

1.6.8. Биоматериалы как инородное тело, вызывающее реакцию организма (восстановительную, соединительную – фиброплазию).

1.6.9. Реактогенность и биоактивность.

1.6.10. Генерализованное влияние биоматериалов на организм.

1.6.11. Влияние организма на биоматериалы.

1.6.12. Биосовместимость.

1.6.13. Биоматериалы для мягкой и костной тканей.

1.6.14. Особенности заживления ран мягких и костных тканей.

1.6.15. Трансплантация и реконструктивная хирургия.

1.6.16. Классификация методик по типу используемых материалов.

1.6.17. Способы сохранения и консервирования биологических органов и тканей.

1.6.18. Использование полимерных материалов при трансплантации и хирургии.

1.6.19. Антисептика хирургических блоков при трансплантации, способы, методы и техника предотвращения экзогенного и эндогенного инфицирования больных.

1.6.20. Обеспечение стерильности и апиrogenности имплантируемых изделий, устройств для инъекций, вливаний и переливаний, гемосорбентов, диализаторов, оксигенаторов, шовных материалов и т.п.

1.6.21. Система токсикологического контроля материалов и изделий медицинского назначения.

1.6.22. Классификация изделий, методы испытаний, критерии оценки результатов испытаний.

1.6.23. Техника и технология санитарно-химических, токсикологических и биологических испытаний.

1.6.24. Показатели стерильности и апиrogenности.

1.6.25. Электрохимическое преобразование (активация) и создание растворов с необходимыми функциональными свойствами.

1.6.26. Особенности технологии и принципиальных схем электрохимических активаторов. Области применения, перспективы развития.

## **1.7. Клинико-лабораторная аналитическая техника**

1.7.1. Биотехнические системы для лабораторного анализа.

1.7.2. Структура и функции лабораторных служб.

- 1.7.3. Физические и физико-химические свойства биосубстратов.
- 1.7.4. Основные источники аналитических материалов
- 1.7.5. Технологические операции и схемы выполнения исследований в лабораторной практике.
- 1.7.6. Методы оптимизации технологических схем лабораторных экспериментов.
- 1.7.7. Информационный подход к анализу вещества.
- 1.7.8. Способы записи структуры информационных преобразований вещества биопробы в процессе его исследования.
- 1.7.9. Структуры типовых лабораторных анализов.
- 1.7.10. Приборы и комплексы для лабораторного анализа на базе физических и физико-химических методов изучения биосубстратов.
- 1.7.11. Физические, физикохимические и атомно-физические методы.
- 1.7.12. Гемокоагулологические приборы.
- 1.7.13. Кондуктометрические приборы для подсчета форменных элементов крови.
- 1.7.14. Приборы для определения концентраций гемоглобина, РН- и ионометрия.
- 1.7.15. Массспектроскопия.
- 1.7.16. Электромиграционные методы.
- 1.7.17. Хроматография.
- 1.7.18. Методы, основанные на явлениях ядерно-магнитных резонансов.
- 1.7.19. Элеюгронная микроскопия.
- 1.7.20. Аппаратные методы иммунологических исследований; аналитическая аппаратура для лабораторий санитарноэпидемиологических станций.
- 1.7.21. Вопросы стандартизации и метрологии в аналитическом приборостроении.
- 1.7.22. Стандарты и эталоны, поверочные схемы и стенды.
- 1.7.23. Технические средства для автоматизации исследований в клинико-диагностических лабораториях и лабораториях санитарно-эпидемиологических станций.
- 1.7.24. Гематологические комплексы.
- 1.7.25. Биохимические автоанализаторы.
- 1.7.26. Автоматизированные системы для сбора и обработки диагностической информации.
- 1.7.27. Проблема создания автоматического прибора для анализа крови.

## **1.8. Медицинские информационные технологии (МИТ) и телемедицина**

- 1.8.1. Основные задачи МИТ.
- 1.8.2. Методы и средства обеспечения информационной и программной совместимости медицинских программных продуктов.
- 1.8.3. Интеграция различных АРМ в единую информационную систему.
- 1.8.4. Методы комплексного использования приборов, измерительных систем и МИТ.
- 1.8.5. Критерии оценки эффективности МИТ.
- 1.8.6. Телекоммуникационная сеть — интеграция ресурсов отечественных и международных фондов телекоммуникационных систем.
- 1.8.7. Сеть абонентского доступа, сетевой обмен.
- 1.8.8. Технология представления медицинской информации для удаленного консультирования.
- 1.8.9. Клиническая база для отложенных телемедицинских консультаций.



1.8.10. Консультации и активное участие в лечебном процессе удаленных объектов с использованием телемедицины.

1.8.11. Медицинская робототехника и телемедицинские технологии.

1.8.12. Телемедицина и медицинская помощь в домашних условиях.

1.8.13. Телемедицина в повышении квалификации медицинских работников.

1.8.14. Перспективы развития МИТ и телемедицины.

## **2. Вопросы по основам педагогической деятельности в системе высшего образования**

2.1. Основные этические требования к организации учебно-педагогического общения и взаимодействия.

2.2. Основные положения ФЗ-273 "Об образовании в РФ", регулирующие уровни высшего и среднего профессионального образования.

2.3. Структура и основные требования ФГОС ВО по направлениям подготовки.

2.4. Основные законы риторики, система требований к эффективному публичному выступлению и к риторичности преподавателя.

2.5. Специфика научного и научно-публицистического стилей.

2.6. Технологии эффективной презентации публичного выступления.

2.7. Методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях с использованием активных форм обучения.

2.8. Виды и особенности учебных заданий.

2.9. Проектирование образовательного процесса по компетентностно-ориентированным образовательным программам.

2.10. Подходы к определению критериев качества результатов обучения, виды контрольно-оценочных средств.

2.11. Методическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине (рабочие программы, фонды оценочных средств).

2.12. Нормативно-правовая база инклюзивного образования, психофизические особенности лиц, имеющих ОВЗ.

2.13. Современные технические средства обучения лиц с различными нарушениями развития.

2.14. Технологии электронного и дистанционного обучения.

## **3. Вопросы по теме диссертации**

3.1. Чему посвящена диссертация?

3.2. Какое оборудование использовалось в исследованиях?

3.3. Какие теоретические вопросы затронуты в диссертации?

3.4. В каких журналах опубликованы материалы исследований?

3.5. Имеется ли внедрения результатов исследования?

3.6. Где проведена апробация?

3.7. Какова научная новизна?

3.8. Какие результаты работы выносятся на защиту?

3.9. Какова практическая ценность?

3.10. Какие модели использовались в диссертации?

3.11. Имеется ли лабораторный образец?

3.12. Какие испытания были проведены при исследованиях?

3.13. Проведены ли исследования на электробезопасность?

## 2 Паспорт научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

### 2.1 Обобщенная структура представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Обобщенная структура представления НД приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
<b>УК.2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</b>		
<b>УК.2.y1</b>	уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	План проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе и междисциплинарных  Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит: Основное содержание работы, в котором необходимо отразить: постановку задачи исследования; основные аспекты и результаты исследования.
<b>УК.6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>		
<b>УК.6.y1</b>	уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их	Формулировка научных проблем, выдвижение гипотез для их решения и их анализ.  Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит: Общую характеристику работы, где необходимо отразить:

		цель и задачи работы;
<b>ОПК.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</b>		
<b>ОПК.3.y1</b>	уметь разрабатывать математические и физические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	<p>Разработка математических и физических моделей, процессов и медицинской техники.</p> <p>Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:</p> <p>Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:</p> <p>обоснование выбора методов (материалов) исследования;</p>
<b>ОПК.6 способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований</b>		
<b>ОПК.6.y1</b>	иметь опыт разработки рабочих план-графиков, методик и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей	<p>Разработка рабочих план-графиков, программ проведения научных исследований.</p> <p>Подготовка заданий для исполнителей.</p> <p>Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:</p> <p>Общую характеристику работы, где необходимо отразить: теоретическую и методологическую основы исследования;</p>
<b>ОПК.6.y2</b>	уметь выполнять сбор, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовку	Сбор, обработка и систематизация научно-технической информации. Выбор

	заданий для исполнителей	<p>методик решения задач.</p> <p>Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:</p> <p>Общую характеристику работы, где необходимо отразить: реализацию результатов работы;</p>
<b>ПК.1.В способность разрабатывать и интегрировать биотехнические системы и технологии, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</b>		
<b>ПК.1.В.32</b>	знать правила работы с электронной научно-технической информацией	Правила работы с электронной научно-технической информацией
<b>ПК.1.В.33</b>	знать подходы к построению математических моделей биотехнических систем	<p>Подходы к построению математических моделей биотехнических систем.</p> <p>Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:</p> <p>Общую характеристику работы, где необходимо отразить: обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;</p>
<b>ПК.1.В.34</b>	знать методы анализа и синтеза биотехнических систем	<p>Методы анализа и синтеза биотехнических систем.</p> <p>Научный доклад об основных результатах подготовленной</p>

		<p>научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:</p> <p>Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:</p> <p>обоснование выбора методов (материалов) исследования;</p>
<b>ПК.1.В.з5</b>	<p>знать особенности проведения научного исследования при работе с биологическими объектами</p>	<p>Особенности проведения научного исследования при работе с биологическими объектами.</p> <p>Общую характеристику работы, где необходимо отразить:</p> <p>актуальность и степень разработанности темы исследования</p>
<b>ПК.1.В.у2</b>	<p>иметь навык проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах</p>	<p>Использование стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах.</p>
<b>ПК.1.В.у3</b>	<p>иметь навык проведения медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по утвержденной методике</p>	<p>Методы проведения медико-биологических, экологических и многофакторных экспериментов.</p> <p>Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:</p> <p>Общую характеристику работы, где необходимо отразить:</p> <p>структуру и объем научно-квалификационной</p>

		работы (диссертации).
<b>ПК.1.В.у4</b>	уметь производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы	Выбор направлений научных исследований, формирование этапов научно-исследовательской работы. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит: Общую характеристику работы, где необходимо отразить: объект и предмет исследования;
<b>ПК.1.В.у5</b>	уметь использовать современные методы теоретических исследований в научной деятельности	Использование современных методов теоретических исследований в научной деятельности. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит: Общую характеристику работы, где необходимо отразить: теоретическую и практическую значимость исследования;
<b>ПК.1.В.у6</b>	иметь опыт защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок организации	Методы защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок организации. Представление научного доклада

		осуществляется в форме устного выступления аспиранта (не более 20 минут) с демонстрацией презентации и ответов на вопросы членов ГЭК.
<b>ПК.1.В.у7</b>	уметь проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ, участвовать во внедрении результатов в медико-биологическую практику	Подготовка и анализ экспериментальных данных. Составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит: Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).
<b>ПК.1.В.у8</b>	уметь осуществлять сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических систем и технологий	Методы сбора и анализа медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических систем и технологий. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит: Общую характеристику работы, где необходимо отразить: материалы исследования (при наличии); Заключение, включающее выводы и рекомендации.

## **2.2 Структура и этапы представления научного доклада**

2.2.1. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:

- Аннотацию НКР на иностранном языке (при наличии)
- Общую характеристику работы, где необходимо отразить:
  - актуальность и степень разработанности темы исследования;
  - цель и задачи работы;
  - объект и предмет исследования;
  - теоретическую и методологическую основы исследования;
  - материалы исследования (при наличии);
  - обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
  - научную новизну работы;
  - теоретическую и практическую значимость исследования;
  - основные положения, выносимые на защиту;
  - реализацию результатов работы;
  - личный вклад автора;
- структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).
- Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:
  - постановку задачи исследования;
  - обоснование выбора методов (материалов) исследования;
  - основные аспекты и результаты исследования.
- Заключение, включающее выводы и рекомендации.
- Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

2.2.2. Представление научного доклада осуществляется в форме устного выступления аспиранта (не более 20 минут) с демонстрацией презентации и ответов на вопросы членов ГЭК.

## **2.3 Методика оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

2.3.1 Научный доклад представляется и оценивается на заседании ГЭК. Члены государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов оценивают научно-квалификационную работу и выносят решение:

- о прохождении / не прохождении государственной итоговой аттестации;
- о присвоении / не присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»;
- о выдаче / не выдаче диплома об окончании аспирантуры;
- о рекомендации выдачи / не выдачи заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Члены ГЭК заслушивают доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оценивают содержание работы и ее представление по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом отзыва руководителя, представленной внешней рецензии, а также результатов предварительного рассмотрения научно-квалификационной работы в соответствии с действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

На основании приведенных в п.2.4 критериев делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.



## 2.4. Критерии оценки научного доклада

Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки НД	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов	Оценка за представление НД
<ul style="list-style-type: none"> <li>структура и оформление НД полностью соответствует всем предъявляемыми требованиями</li> <li>в НКР отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная, тема раскрыта</li> <li>отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>внешняя рецензия не содержит замечаний</li> <li>результаты предварительного рассмотрения НКР свидетельствуют о полном соответствии НД предъявляемым требованиям</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	отлично
<ul style="list-style-type: none"> <li>структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная, тема раскрыта</li> </ul>	Базовый	73-86	хорошо

<ul style="list-style-type: none"> <li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</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 НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия содержит не более одного принципиального замечания</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</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	удовлетворительно
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД не отвечает большинству</li> </ul>	Ниже порогового	0-49	неудовлетворительно

<p>предъявляемых требований</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования не раскрыта</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</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>			
---	--	--	--