

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**

Утверждаю:

Проректор по учебной работе

Павлов В.Н.

21  
2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
для подготовки аспирантов по направлению  
12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и  
биотехнические системы и технологии»  
по направленности  
«Приборы, системы и изделия  
медицинского назначения»

Санкт-Петербург

2017

## СТРУКТУРА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

№№ учебных планов: 7912170, 7912173,  
6912170, 6912173,  
5912170,  
4912170

Обеспечивающий факультет: ФИБС

Обеспечивающая кафедра: БТС

Общая трудоемкость (ЗЕТ)	9	9
Курс	4	5
Семестр	8	10

### Виды занятий

Самостоятельная работа (академ. часов)	324	324
Всего (академ. часов)	324	324

### Вид аттестации

Государственный экзамен

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Рабочая программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БТС 25.05.2017, протокол № 4.

Рабочая программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией факультета ИБС 31.08.2017 г., протокол № 1.

## **АННОТАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Государственная итоговая аттестация включает в себя государственный экзамен и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной профессиональной образовательной программы.

В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

## **SUMMARY STATE FINAL EXAMINATION**

The State final attestation includes the State examination and defense of the scientific-qualification work. The State final attestation is the last mastering stage of the basic professional educational program.

The training level of graduates for performance of their professional tasks and compliance of their training with the requirements of the State Standard are assessed in the course of the State final attestation.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Основной целью государственной итоговой аттестации является оценка уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

Государственный экзамен демонстрирует уровень теоретической подготовки выпускника.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Перечень компетенций, в формировании которых участвует государственная итоговая аттестация, приведен в матрице компетенций, прилагаемой к ООП.

## **МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП**

Государственная итоговая аттестация осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме и имеет целью закрепление профессиональных знаний и практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской, производственно-технологической и организационно-управленческой работы, полученных аспирантами в процессе обучения.

В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

## СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программ ординатуры, программ ассистентуры-стажировки», утвержденным Приказом Минобрнауки России от 18 марта 2016 г № 227.

К государственной итоговой аттестации допускается аспирант, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

**Государственный экзамен** проводится как междисциплинарный или по отдельным дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников (перечень вопросов к государственному экзамену – приложение 1). Перед проведением государственного экзамена проводится консультирование аспирантов по вопросам, включенным в программу экзамена (предэкзаменационная консультация). Состав государственной экзаменационной комиссии и порядок ее работы определяются «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программ ординатуры, программ ассистентуры-стажировки». Государственный экзамен проводится устно.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения.

**Научно-квалификационная работа (НКР)** представляет собой логически завершённую разработку, направленную на решение задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, определёнными ФГОС ВО, обладающую внутренним единством составных элементов. Она может иметь комплексный характер, сочетающий в себе особенности, характерные для различных видов деятельности, и должна продемонстрировать готовность выпускника к самостоятельному решению профессиональных задач.

Тематика НКР должна соответствовать специфике подготовки, быть актуальной, отвечать современному состоянию науки, техники и технологий. Тема НКР определяется выпускающей кафедрой.

НКР основывается на результатах, полученных в период обучения по образовательной программе.

Правила оформления доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы «Требованиями к оформлению доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы», принятыми в СПбГЭТУ.

Аспирант несёт личную ответственность за достоверность полученных им результатов и выполнение сроков календарного плана.

При представлении доклада об основных результатах подготовленной НКР аспирант должен показать глубокие знания проблематики, самостоятельность и оригинальность мышления, навыки ведения дискуссии, изложения и защиты своей точки зрения, умение мобилизовать имеющиеся знания при обсуждении актуальных проблем, связанных с темой НКР.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР оценивается Государственной экзаменационной комиссией с учетом мнения научного руководителя и рецензента по следующим параметрам: содержание и оформление работы; уровень доклада; последовательность работы над НКР. Для оценки содержания необходимо учитывать: соответствие работы требованиям ФГОС ВО, полноту охвата исследуемой проблемы, глубину анализа и умение методически грамотно выносить на защиту материалы НКР. Ре-

результаты представления доклада об основных результатах подготовленной НКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное представление доклада об основных результатах подготовленной НКР.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы,  
необходимой для проведения государственной итоговой аттестации**

№	Название, библиографическое описание	Семестр	К-во экз. в библ. (на каф.)
<b>Основная литература</b>			
1	Пахарьков Г.Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы. Учеб. пособие. – СПб.: Политехника, 2011. – 231 с.	8 10	41 (41)
2	Е.П. Попечителей Человек в биотехнической системе. Учебное пособие. Старый Оскол: ТНТ, 2016, 350 с	8 10	2006 г. 79(2) 2016 г. 7 (2)
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Падерно П.И., Садыкова Е.В., Суворов Н.Б., Юлдашев З.М. Биотехнические системы: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. 115с.	8 10	37(2)
2	Б.А. Есипов Методы исследования операций. Уч. пособие, 2-е изд. Гриф УМО СПб: Изд. "Лань", 2013. - 304 с.	8 10	19(0)
3	Немирко А.П., Манило Л.А Методы исследования операций в диагностике и управлении состоянием человека. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ.- 2009.- 112 с.	8 10	53(5)
4	Немирко А.П., Манило Л.А., Калиниченко А.Н. Математические методы анализа биомедицинских данных: Монография. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013.- 200 с.	8 10	10(5)

Зав. отделом учебной литературы

*Кисель*

Т.В. Киселева

*21.06.17*

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет», используемых для государственной итоговой аттестации**

№	Электронный адрес
1	<a href="http://libgost.ru/gost/25-GOST_7_32_2001.html">http://libgost.ru/gost/25-GOST_7_32_2001.html</a> ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

Информационные технологии (операционные системы, программное обеспечение общего и специализированного назначения, а также информационные справочные системы) и материально-техническая база, используемые при государственной итоговой аттестации, соответствуют требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**Разработчик**

д.т.н., проф.



Немирко А.П.

**Рецензент**

д.т.н., проф.



Аббакумов К.Е.

**Зав. каф. БТС.**

д.т.н., проф.



Юлдашев З.М.

**Декан ФИБС**

д.т.н., проф.

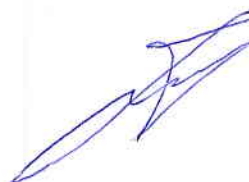


Боронахин А.М.

**Согласовано**

**Председатель УМК ФИБС**

к.т.н., доцент

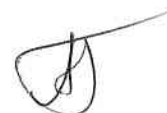


Буканин В.А.

**Согласовано**

**Начальник МО**

д.т.н., проф.



Грязнов А.Ю.

**Зав. отделом докторантуры и аспирантуры**

к.ф.-м.н.



Кучерова О.В.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Дата	Изменение	Дата заседания УМК, № прот-ла	Автор	Нач. МО
1					

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ**

1. Нормативные основы педагогики высшего образования в России.
2. Учебно-методическое обеспечение процесса обучения в вузе.
3. Проблемы формирования социальной, личностной и профессиональной компетентности будущих специалистов.
4. Структура и организация учебного процесса в ВУЗе.
5. Структура и виды вузовской лекции.
6. Разновидности семинарских занятий в высшей школе.
7. Технологии дистанционного обучения.
8. Интерактивные образовательные технологии.
9. Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя.
10. Задачи педагогического контроля и оценки сформированности компетенций у обучающихся.
11. Определение Биотехнической системы. Структура и элементы системы каналы информационного обмена, глобальные и локальные контуры управления, элементы измерительного канала БТС.
12. Медицинские биотехнические системы диагностического назначения. Методы диагностических исследований. Пассивные методы исследования. Достоинства и недостатки. Активные методы исследования. Достоинства и недостатки. Обобщенная структура системы. Элементы системы, назначение.
13. Медицинские биотехнические системы лечебного воздействия. Методы лечебного воздействия. Обобщенная структура системы. Элементы системы. Назначение. Обеспечение дозированного воздействия. Контроль воздействия.
14. Обеспечение воспроизводимости и сопоставимости результатов диагностических исследований. Комплекс мер на обеспечение сопоставимости результатов медико-биологических исследований.
15. Биотехнические системы медицинской реабилитации. Этапы реабилитации. Обобщенная структура системы медицинской реабилитации. Элементы системы и их назначение.
16. Системы для проведения клинико-лабораторных исследований. Классификация систем. Обобщенная структура системы. Элементы системы и их назначение. Методы клинико-лабораторных исследований.
17. Системы удаленного мониторинга состояния здоровья пациентов. Обобщенная структура системы. Элементы системы и их назначение.
18. Медицинские информационные системы. Классификация систем. Обобщенная структура системы. Элементы системы и их назначение.

19. Испытания и поверка медицинской техники. Виды испытаний. Виды поверки медицинской техники. Регламентные работы по техническому обслуживанию медицинской техники.
20. Обработки и анализ биомедицинской информации и данных. Методы обработки сигналов и данных. Классификация. Методы анализа биомедицинской информации. Классификация.
21. Описание биомедицинских сигналов в частотной области. Спектральный анализ. Спектр сигнала. Спектр мощности.
22. Корреляционный анализ биомедицинских сигналов и процессов. Авто и взаимно корреляционная функция. Интервал корреляции. Связь корреляционной функции со спектром мощности.
23. Факторный анализ биомедицинских данных. Сущность преобразований при факторном анализе. Снижение размерности биомедицинских данных.
24. Дисперсионный анализ биомедицинских данных. Сущность преобразований. Классификация состояний на основе дисперсионного анализа.
25. Методы компьютерной томографии. Классификация методов компьютерной томографии.
26. Системы компьютерной томографии первой – пятой поколений. Обобщенные структуры систем рентгеновской компьютерной томографии. Основные характеристики РКТ.
27. Технология реконструкции изображений рентгеновской компьютерной томографии. Точность восстановления изображения.
28. Методы акустической томографии. Обобщенная структура системы акустической томографии. Основные характеристики АКТ.
29. Методы магнитно-резонансной томографии. Обобщенная структура системы МРТ. Основные характеристики и режимы работы.
30. Позитрон-эмиссионная томография. Технология проведения исследования. Обобщенная структура системы ПЭТ.
31. Функциональная диагностика на основе компьютерной томографии. Технология проведения исследования.
32. Метрологическое обеспечение диагностических биомедицинских исследований. Классификация источников погрешности и ошибок биомедицинских исследований. Источники методических погрешностей и ошибок. Источники инструментальных погрешностей и ошибок.
33. Место и роль математического моделирования биологических процессов и систем при разработке биотехнических измерительно-вычислительных систем. Обоснование и выбор вида моделей. Адекватность модели.
34. Формирование комплекса моделей состояния здоровья при разработке систем диагностики состояния здоровья человека. Подходы к формированию комплекса моделей.
35. Оценка текущего состояния, мониторинг, контроль и прогнозирование состояния здоровья человека. Подходы к решению проблемы.

36. Вопрос 26. Методы и технические системы исследования сердечно-сосудистой системы человека. Основные диагностически значимые показатели, оцениваемые при проведении исследований.
37. Методы и технические системы исследования состояния системы дыхания человека. Основные диагностически значимые показатели, оцениваемые при проведении исследований.
38. Методы и технические системы исследования состояния опорно-двигательного аппарата человека. Основные диагностически значимые показатели, оцениваемые при проведении исследований.
39. Методы и технические системы исследования состояния сенсорной системы (системы зрения и слуха) человека. Основные диагностически значимые показатели, оцениваемые при проведении исследований.
40. Методы и системы спектрофотометрических исследований биологических субстратов. Обоснование и выбор спектрального диапазона исследований. Разрешающая способность метода и систем.