

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

Утверждаю:

Проректор по учебной работе

Павлов В. Н.

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  
«Информационно-измерительные и  
управляющие системы»

Санкт-Петербург

2017

## СТРУКТУРА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ учебного плана:	4912160, 5912160, 7912160
Обеспечивающий факультет:	ФИБС
Обеспечивающая кафедра:	ИИСТ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	9
Курс	4
Семестр	8

### Виды занятий

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

### Вид аттестации

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИИСТ 31.08.2017, протокол № 8.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией факультета ИБС 31.08.2017, 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 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 ATTESTATION**

The State final attestation includes the State examination and defense of the graduation qualification work. The State final attestation is the last mastering stage of the basic 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 основной образовательной программы в полном объеме, а также 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. Темы НКР объявляются приказом ректора.

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 научно-квалификационной работы выпускник 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.

Защита НКР оценивается Государственной экзаменационной комиссией с учетом мнения научного руководителя и рецензента по следующим параметрам: содержание и оформление работы; уровень защиты; 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. 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

### 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	Цапенко М.П. Измерительные информационные системы. М: Энергоатомиздат, 1985	8	61 (1)
2	Новоселов О.Н., Фомин А.Ф. Основы теории и расчета информационно-измерительных систем. - М: Машиностроение. 1980	8	8(1)
3	Новопашенный Г.Н. Информационно-измерительные системы.-М.: Высшая школа, 1977.	8	20(1)
4	Теоретическая метрология: учеб. для вузов по направлению подгот. "Метрология, стандартизация и сертификация" и специальностям "Метрология и метрол. обеспеч." / И. Ф. Шишкин. - СПб. : Питер, 2010 Ч.1 Общая теория измерений	8	18(0)
5	Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для вузов по направлению подгот. "Приборостроение", "Оптотехника" / [Б.Я. Авдеев [и др.]] ; под ред. В.В. Алексева. М. : Академия, 2007.	8	1495(10)
6	Оценка погрешностей результатов измерений / П.В. Новицкий, И.А. Зограф. - Л. : Энергоатомиздат, 1985. - 247 с.	8	24(2)
7	Электрические измерения неэлектрических величин / под ред. П.В. Новицкого. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - Л. : Энергия, Ленингр. отд-ние, 1975	8	79 (0)
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Надежность и качество средств измерений: учеб. для вузов по направлению "Приборостроение" (квалификация "бакалавр") / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко ; под ред. Г. Г. Раннева. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2014. - 237	8	17(0)
2	Адаптивные телеизмерительные системы/ Б. Я. Авдеев , Е. М. Антонюк , С. Н. Долинов, Л. Г. Журавин, Е. И. Семенов ; под ред. А. В. Фремке. - Л. : Энергоиздат, Ленингр. отд-ние, 1981	8	50(0)

3	Телеизмерения. : учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика" и "Информационно-измерительная техника" / А.В. Фремке. - Изд. 3-е, перераб и доп. - М. : Высш. шк., 1975. - 244 с.	8	49(0)
4	Основы теории надежности средств информационно-измерительной техники : учеб. пособие / Е.Г. Бишард, Р.В. Долидзе ; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ". - СПб. : СПбГЭТУ (ЛЭТИ), 2006.	8	58(0)

Зав. отделом учебной литературы

Т.В. Киселева

*Т.В. Киселева*  
 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.
2	Научная электронная библиотека. Режим доступа <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

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.



Алексеев В.В.

**Рецензент**

д.т.н., проф.



Аббакумов К.Е.

**Зав. каф. ИИСТ**

д.т.н., проф.



Алексеев В.В.

**Декан ФИБС**

д.т.н., доц.



Боронахин А.М.

**Согласовано**

**Председатель УМК ФИБС**

к.т.н., доц.



Буканин В.А.

**Начальник МО**

д.т.н., проф.



Грязнов А.Ю.

**Зав. ОДА**

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. Технологический процесс как взаимодействие потоков материала, энергии, информации. Единство и дуализм двух важнейших составляющих информационного потока: управления и наблюдения. Управляемость и наблюдаемость технологической системы. Модель состояния. Измерительная информационная система (ИИС) как строитель модели состояния
2. Содержание понятия «информация». Основные информационные процессы: преобразование информации, передача информации, поиск и хранение информации. Измерительная информатика: содержание и особенность
3. Основные процедуры измерительной информатики: измерение, контроль, диагностика, обнаружение событий, идентификация, распознавание образов. Содержание и особенности
4. Измерение как важнейшая процедура измерительной информатики. Метрология как наука об измерениях. Основные понятия метрологии: объект измерения, физическая величина, единица физической величины. Основные задачи метрологии
5. Основное уравнение измерений. Шкалы измерений. Основные и производные физические единицы. Понятие о размерности единиц. Международная система единиц СИ. Понятие об эталонах. Принципы передачи размера единиц физических величин
6. Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Оценивание случайных погрешностей. Результат измерения. Точечные и интервальные оценки. Неопределённость измерения. Определение систематических погрешностей. Введение поправок и коррекция результатов измерений
7. Измерительный сигнал. Структура сигнала измерительной информации. Временные и пространственные сигналы. Физические носители сигнала: механические, электрические, магнитные и др. Волновые процессы как физические носители: электромагнитный и акустический

8. Спектральный анализ измерительных сигналов. Спектры аналоговых и дискретных сигналов. Системы базисных функций и их свойства. Ортогональные сигналы и обобщённые ряды Фурье
9. Модуляция аналоговых и дискретных сигналов: амплитудная, фазовая, частотная, импульсная. Сравнительный анализ помехоустойчивости различных видов модуляции. Детектирование сигналов
10. Понятие об оптическом сигнале. Оптические и оптико-электронные ИИС как системы преобразования оптического сигнала. Модулируемые параметры оптического сигнала: интенсивность, амплитуда, фаза, частота, поляризация. Пространственные спектры сигналов. Оптическая передаточная функция. Элементы Фурье-оптики. Оптическая пространственная фильтрация
11. Понятие об измерительных информационных системах (ИИС). Функциональные схемы ИИС. Основные структуры ИИС: многоканальная, многоточечная, мультиплицированная, сканирующая. Их сопоставление и анализ
12. Координатные измерения геометрических параметров объектов. Координатно-измерительные машины (КИМ) как сканирующие ИИС. Принципы сканирования в рабочем пространстве. Алгоритмы измерения на КИМ отклонений размеров, формы и взаимного расположения поверхностей и элементов деталей. Измерительные роботы
13. Математическое базирование деталей в системе координат КИМ. Сканирующие измерительные головки: нулевые и отклонения. Индикаторы контакта. «Очувствление» контактных индикаторов. Координатные измерения на станках. Понятие об активном контроле. Коррекция технологических программ по результатам измерений
14. Лазерные методы измерений. Методы, основанные на свойствах распространения лазерного луча. Контроль отклонений от прямолинейности, плоскостности, перпендикулярности. Лазер-трекеры. Триангуляционные ИИС на принципах фотограмметрии. Сканирующие лазерные микрометры
15. Лазерные интерференционные ИИС: гомодинные и гетеродинные. Интерференционные ИИС с амплитудным и фазовым преобразованием измерительной информации. Применение в нанотехнологиях

16. Системы автоматического контроля (САК). Функции и основные виды САК. Ошибка контроля 1-го и 2-го рода. Объем выборки при контроле. Формирование норм и сравнение уставок при контроле. Понятие о допусковом контроле. Калибры: нормальные и предельные. Понятие о статистическом контроле
17. Системы технической диагностики: содержание, структура, алгоритмы. Принципы построения систем диагностирования. Методы диагностирования
18. Системы идентификации и распознавания образов. Словарь признаков. Алфавит классов. Принципы построения, структуры, алгоритмы
19. Компьютеризированные системы обеспечения качества производственных систем. Интеллектуальные измерения: содержание и особенности. Интеллектуальные ИИС
20. Кибернетика как наука об управлении. Информатика как наука об информационных процессах. Соотношение между этими науками. Системы автоматического управления. Структура процессов управления. Объект управления. Линейные и нелинейные системы управления. Самонастраивающиеся системы управления. Связь между управлением и наблюдением