



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

М. А. Шенников
А.И. Шенников
« 29 » 2022 г.



Программа кандидатского экзамена

**2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий,
веществ и природной среды»**

Санкт-Петербург

2022

Введение

Настоящая программа кандидатского экзамена разработана для научной специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

Экзаменуемый должен показать высокий уровень теоретической и профессиональной подготовки, знание общих концепций и методологических вопросов научной специальности, истории ее формирования и развития, глубокое понимание основных разделов теории и практики изученного материала, а также умение применять свои знания для решения исследовательских и прикладных задач.

Настоящая программа составлена на кафедре автоматизации процессов химической промышленности Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) в соответствии с требованиями, предъявляемыми к уровню владения теоретическим материалом, терминологической подготовленности и степени освоения дисциплины «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

1. Порядок проведения кандидатского экзамена

Проведение кандидатского экзамена осуществляется в форме открытого заседания экзаменационной комиссии. Кандидатский экзамен проводится в устной форме.

Аспиранты с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать данный экзамен, как в устной форме, так и в письменной форме.

Экзаменационные билеты должны включать два вопроса из программы кандидатского экзамена по специальности и один вопрос из дополнительной программы, которая составляется аспирантом (соискателем) совместно с научным руководителем в соответствии с темой диссертационной работы соискателя и рассматривается на заседании кафедры.

Для подготовки к ответу аспиранту отводится не более 60 минут, а на ответ – не более 30 минут. При ответе на вопросы экзаменационного билета члены экзаменационной комиссии могут задавать дополнительные вопросы аспиранту только в рамках содержания вопросов экзаменационного билета.

Во время заседания экзаменационной комиссии ведётся протокол в соответствии с установленным образцом.

Решение экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии. Уровень знаний оценивается по бальной шкале: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Результаты экзамена оформляются протоколом и объявляются всем аспирантам группы в тот же день после завершения сдачи кандидатского экзамена.

Все прочие необходимые условия приема кандидатского экзамена изложены в нормативных документах (локальных актах) СПбГТИ(ТУ).

2. Основное содержание программы кандидатского экзамена

Программа кандидатского экзамена сформирована в соответствии с требованиями к уровню освоения аспирантом набора дескрипторов, отражающих ряд следующих способностей:

- знание методов определения свойств объектов контроля и измерения физических параметров;
- знание и умение применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения измерительных систем;
- умение использовать методы представления знаний, основные современные информационные технологии хранения, передачи и обработки данных;

- умение подбирать рациональные технические и программные средства для реализации своей научно-исследовательской работы;
- умение использовать методы имитационного моделирования при выполнении научных исследований и формирования алгоритмического и программного обеспечения;
- знание структур и алгоритмов работы систем мониторинга и диагностики, требования к их информационному обеспечению.

3. Примерный перечень экзаменационных вопросов

Базовые вопросы к разделу «Общие сведения о методах и технических средствах контроля физических величин»

1. Классификация информационно-измерительных систем
2. Виды технического контроля
3. Структура имитационного эксперимента
4. Планирование эксперимента. Полнофакторный и дробный факторный эксперимент

Базовые вопросы к разделу «Основы метрологии и метрологического обеспечения»

1. Методы оценки точности результатов
2. Составляющие погрешности результатов обработки информации и методы их снижения
3. Погрешности измерений. Классификация погрешностей
4. Статистические методы контроля погрешностей измерения
5. Организация контроля в промышленном производстве.

Базовые вопросы к разделу «Приборы и методы технических измерений основных параметров технологических процессов производства и в научных исследованиях»

1. Физические основы базовых технических измерений
2. Приборы и методы контроля давления и уровня
3. Приборы и методы контроля температуры
4. Приборы и методы контроля расхода и количества вещества
5. Приборы и методы контроля параметров качества
6. Приборы и методы контроля механических величин

Базовые вопросы к разделу «Контроль качества и состава материалов и изделий в лаборатории и в производственном потоке»

1. Приборы и методы контроля плотности жидкостей
2. Приборы и методы контроля вязкости жидкостей
3. Приборы и методы контроля влажности газов, жидкостей и твёрдых веществ
4. Приборы и методы контроля состава растворов
5. Приборы и методы контроля состава газов

Базовые вопросы к разделу «Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий»

1. Методы неразрушающего контроля.
2. Приборы и методы акустического и вибрационного контроля
3. Приборы и методы магнитного и оптического контроля
4. Приборы и методы радиационного контроля
5. Приборы и методы электрического контроля.

Базовые вопросы к разделу «Приборы и методы контроля состава веществ, природной среды»

1. Приборы и методы контроля отходящих газов и выбросов
2. Средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почвы.

3. Средства мониторинга источников загрязнений атмосферы, воды и суши
4. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ)
5. Системы контроля и регулирования параметров природной среды
6. Математическое описание алгоритма контроля и управления параметрами
7. Применение вычислительной техники для контроля параметров воздушной, водной среды и почвы.

Базовые вопросы к разделу «Типовые структуры систем контроля и диагностики. Диагностические модели».

1. Диагностические модели (ДМ) и их классификация.
2. Типовые структуры систем диагностики.
3. Методы обнаружения нарушений. Контрольные карты Шухарта.
4. Методы обнаружения нарушений. Многомерные карты кумулятивных сумм и экспоненциально взвешенного среднего.
5. Метод главных компонент. Статистики Q и T^2 .
6. Фреймово-продукционные ДМ.
7. ДМ с нечеткими продукционными правилами.
8. Системы диагностики с ДМ на основе нечетких продукционных правил.
9. Нейросетевые ДМ. Методы обучения. Формирование обучающих массивов.

4. Рекомендуемая литература

а) печатные издания:

1. Советов, Б.Я. Представление знаний в информационных системах: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Москва: Академия, 2011. - 143с. – ISBN 978-5-7685-6886-2
2. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов / В.Г. Харазов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2013. - 592 с.- ISBN 978-5-904757-56-4.
3. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев. – Москва: Академия, 2012.- 384 с. - ISBN 978-5-7695-8764-1
4. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник для Вузов / И. М. Лифиц. — 19-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2009. — 315 с. – ISBN 978-5-9916-0166-5.
5. Колесников, С.В. Физико-химические методы анализа: учебное пособие / С.В. Колесников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной защиты окружающей среды. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2010. – 119 с.
6. Булатов, М.И. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: текст лекций / М.И. Булатов, Т.Э. Мамитнабиев, С.В. Харитонов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра аналитической химии. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2010. – 207 с.
7. Пешехонов, А.А. Автоматическое управление расходом сыпучих материалов: учебное пособие / А.А. Пешехонов. – СПб., Изд. СПбГТИ(ТУ), ИК «Синтез», 2006. – 110 с.
8. Федотова, Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании: учебное пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. - Москва: Форум; Москва: ИНФРА-М, 2011. - 334 с. - ISBN 978-5-8199-0434-3
9. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: учебник для вузов / Г.Г. Раннев. – Москва: Академия, 2010.-330 с. - ISBN 978-5-7695-5979-2.

10. Старовиков, М.И. Введение в экспериментальную физику: учебное пособие / М.И. Старовиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 235 с. - ISBN 978-5-8114-0862-7

б) электронные учебные издания:

1. Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1802-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168872> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Сборник заданий по метрологии и техническим измерениям и примеры их выполнения : учебное пособие / С. И. Кормилицин, В. А. Солодков, А. И. Курченко, А. Г. Схиртладзе. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9948-3558-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157191> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: по подписке.
3. Шумихин, А. Г. Методы и автоматизированные системы аналитического контроля технологических процессов и окружающей среды : учебное пособие / А. Г. Шумихин, И. А. Вялых. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического экологического контроля — 2012. — 179 с. — ISBN 978-5-398-00846-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160524> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке
4. Власова, Е. Г. Аналитическая химия: химические методы анализа : учебник / Е. Г. Власова ; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой ; художник В. Е. Шкерин. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 467 с. — ISBN 978-5-93208-502-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166725> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке
5. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157579> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: по подписке.
6. Магазинникова, А.Л. Основы цифровой обработки сигналов: Учебное пособие / А. Л. Магазинникова. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - 132 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2175-6: // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 02.12.2021). - Режим доступа: по подписке.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»). Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ). Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114_135922 от 30.08.2011. Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

- www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий.
- «Лань (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/>.