МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНКБ
_____Д.А. Седнев
«1»_09_____2020 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Направление подготовки/ специальность	12.03.01 Приборостроение
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные системы контроля и диагностики
Специализация	Информационные системы контроля и диагностики
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры отделения контроля и диагностики		А.П. Суржиков
Руководитель ООП		Б.Б. Мойзес

2020 г.

1. Общая структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 12.03.01 Приборостроение (профиль: «Информационные системы контроля и диагностики») включает защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Код компетенции	Наименование компетенции
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
ОПК(У)-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
ОПК(У)-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении
ОПК(У)-4	Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности
ОПК(У)-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
ПК(У)-1	Способен к организации и проведению работ по техническому контролю и диагностированию объектов
ПК(У)-2	Способен к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль контрольно-измерительных приборов и систем
ПК(У)-3	Способен к организации и проведению контроля качества изделий на всех этапах производственного цикла
ПК(У)-4	Способен к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса
ПК(У)-5	Способен к эксплуатации, диагностике и ремонту контрольно-измерительных приборов
ПК(У)-6	Способен к проектированию и конструированию контрольно-измерительных приборов, их составных частей в соответствии с техническим заданием

3. Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1. Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1. Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимися работу, демонстрирующую уровень достигнутых результатов обучения.

3.1.2. ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

3.2. Порядок защиты выпускной квалификационной работы
3.2.1. Защита ВКР проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.
3.2.2. Методика и критерии оценки ВКР приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

4. Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

4.1. **Основные источники**:

1. Алешин, Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебник / Н.П. Алешин. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2013. — 576 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/63211 (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Калиниченко, Н. П. Визуальный и измерительный контроль : учебное пособие для подготовки специалистов I, II и III уровня / Н. П. Калиниченко, А. Н. Калиниченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m09.pdf (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Нестерук, Д. А. Тепловой контроль и диагностика : учебное пособие / Д. А. Нестерук, В. П. Вавилов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 112 с.: ил.. — Текст: непосредственный.
4. Федосенко, Ю. К. Вихретоковый контроль : учебное пособие / Ю. К. Федосенко, П. Н. Шкатов, А. Г. Ефимов; Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД); под ред. В. В. Клюева. — Москва: Спектр, 2011. — 224 с.: ил. – Текст: непосредственный.
5. Рубичев Н.А. Измерительные информационные системы: учебное пособие — М.: Дрофа, 2010. — 334 с.
6. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: учебник для студ. высших учеб. заведений — М. Издательский центр «Академия», 2010. — 336 с.
7. Гольдштейн А.Е. Физические основы получения информации: учебник для прикладного бакалавриата / — М.: Юрайт, 2016. — 292 с.
8. Титце У . Полупроводниковая схемотехника в 2 т: пер. с нем. Т. 1 / У. Титце, К. Шенк . – 12-е изд. – Москва: ДМК Пресс , 2015. — 828 с.: ил. – Текст: непосредственный.

9. Титце У . Полупроводниковая схемотехника в 2 т: пер. с нем. Т. 2 / У. Титце, К. Шенк . — 12-е изд. — Москва: ДМК Пресс , 2015. — 828 с.: ил. – Текст: непосредственный.

10. Орнатский, П. П. Автоматические измерения и приборы: аналоговые и цифровые: учебник / П. П. Орнатский. – 4-е изд. перераб. и доп.. – Киев: Высшая школа, 1980. – 558 с.: ил. – Текст: непосредственный.

11. Атамалян, Э. Г. Приборы и методы измерения электрических величин: учебное пособие / Э. Г. Атамалян. – Москва: Высшая школа, 1982. – 223 с. – Текст: непосредственный.

12. Измерения в электронике: справочник / под ред. В. А. Кузнецова. – Москва: Энергоатомиздат, 1987. – 509 с. – Текст: непосредственный.

13. Гутников, В. С. Интегральная электроника в измерительных устройствах / В. С. Гутников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Энергоатомиздат, 1988. – 303 с. – Текст: непосредственный.

14. Васильев, И.А. Основы микропроцессорной техники с элементами моделирования в среде Multisim: учебное пособие / И.А. Васильев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 60 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103281 (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

15. Информационно-измерительная техника и технологии : учебник для вузов / В. И. Калашников, С. В. Нефедов, А. Б. Путилин и др.; Под ред. Г. Г. Раннева. — Москва: Высшая школа, 2002. — 454 с.: ил. – Текст: непосредственный.

16. Рассадкин, Ю.И. Основы проектирования микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.И. Рассадкин, А.В. Синицын. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 75 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103544 (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

17. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/12948 (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

18. Фёдоров, Е. М. Проектирование микропроцессорных средств измерений : электронный курс / Е. М. Фёдоров; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК). — Томск: TPU Moodle, 2014. — URL: http://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=27 (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

19. Вавилова, Г. В. Математическая обработка результатов измерения : учебное пособие / Г. В. Вавилова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра информационно-измерительной техники (ИИТ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m295.pdf (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

20. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. – 12-е изд.. – Москва: Юрайт, 2012. – 480 с.: ил

21. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: учебное пособие для академического бакалавриата / А. Г. Щепетов; Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА). – 2-е изд., стер.. – Москва: Юрайт, 2016. – 271 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Калиниченко, Н. П. Атлас фотографий дефектов опасных производственных объектов : учебное пособие / Н. П. Калиниченко, А. Н. Калиниченко; Национальный

исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. —URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m192.pdf (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

2. Калиниченко, Н. П. Лабораторный практикум по контролю проникающими веществами. Капиллярный контроль : учебное пособие / Н. П. Калиниченко, А. Н. Калиниченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m225.pdf (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — текст: электронный.

3. Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : справочник / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. — 3-е изд., доп. и перераб. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 564 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108633 (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Оглезнева, Л. А. Лабораторный практикум. Акустические методы контроля и диагностики. Акустико-эмиссионный метод контроля: учебное пособие / Л. А. Оглезнева, А. П. Саженов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. —URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m039.pdf (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

5. Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник. – М.: Техносфера, 2005. – 592 с.

6. Джеффри Тревис. LabVIEW для всех. – М.: ДМК ПРЕСС, Промприборкомплект, 2004. – 544 с.

7. Бориков, В. Н. Микроконтроллеры в измерительных устройствах: учебное пособие / В. Н. Бориков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m194.pdf (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

8. Бояринов, А. Е. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51: конспект лекций / А. Е. Бояринов, И. А. Дьяков. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2005. - 64 с. - Текст: электронный.// Единое окно доступа к образовательным ресурсам: сайт. – URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/972/37972/15770 (дата обращения: 17.03.2020). – Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.

9. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR: учебное пособие / М. А. Сонькин, А. А. Шамин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m007.pdf (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

10. Торгаев, С. Н. Основы микропроцессорной техники: электронный курс / С. Н. Торгаев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК. — Томск: TPU Moodle, 2015. — URL: http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=732 (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный

11. Вавилова, Г. В. Теория погрешностей : электронный курс / Г. В. Вавилова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра физических методов и приборов контроля качества (ФМПК). – Томск: TPU Moodle, 2017. – URL: обращения: 18.02.2020). - https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2003(дата – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный

12. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. – 11-е изд. – Москва: Юрайт, 2013. –URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2433.pdf (дата обращения: 18.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный

13. Садовский, Г. А. Теоретические основы информационно-измерительной техники : учебное пособие / Г. А. Садовский. – Москва: Высшая школа, 2008. – 478 с.: ил.

14. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – 2-е изд., перераб. и доп.. – Москва: Юрайт, 2013. – 838 с.: ил.

4.2. **Методическое обеспечение**:

1. «Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра в Томском политехническом университете» - Утверждено и введено в действие Приказом Ректора № 6/од от 10.02.2014 г.; Взамен СТО ТПУ 2.5.01-2006.

Программа ГИА составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.01 «Приборостроение», профиль «Информационные системы контроля и диагностики» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень ученое звание	ФИО
Доцент ОКД	К.т.н., доцент	Мойзес Б.Б.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения контроля и диагностики ИШНКБ (протокол от «26» 06 2020 г. № 5).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры отделения контроля и диагностики, _____ / А.П. Суржиков /
д.ф.-м.н. подпись