

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИШНКБ

Д.А. Седнев

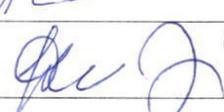
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ

| | | | |
|--|---|-----------------|----|
| Направление подготовки | 27.04.02 Управление качеством | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Управление качеством в производственно-технологических системах | | |
| Специализация | Управление качеством в производственно-технологических системах | | |
| Уровень образования | высшее образование - магистратура | | |
| Курс | 1 | семестр | 1 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 3 | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | | 8 |
| | Практические занятия | | 16 |
| | Лабораторные занятия | | 24 |
| | ВСЕГО | | 48 |
| Самостоятельная работа, ч | | 60 | |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа) | | курсовая работа | |
| ИТОГО, ч | | 108 | |

| | | | |
|------------------------------|----------------------|------------------------------|-----|
| Вид промежуточной аттестации | Зачет, Диф. зачет | Обеспечивающее подразделение | ОКД |
|------------------------------|----------------------|------------------------------|-----|

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры отделения контроля и диагностики Руководитель ООП Преподаватель |  | А.П. Суржииков |
| |  | И.В. Плотникова |
| |  | А.Н. Калиниченко Н.В. Саранчина |

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определённого ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций | |
|-----------------|--|-----------------------------------|--|
| | | Код индикатора | Наименование индикатора достижения |
| ОПК(У)-5 | Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) | ОПК(У)-5.В2 | Владеет навыками аттестации контрольно-измерительного оборудования |
| | | ОПК(У)-5.У2 | Умеет анализировать показания приборов, обрабатывать результаты измерений |
| | | ОПК(У)-5.32 | Знает физические основы построения и разновидности измерительных приборов и приборов контроля качества |
| ПК(У)-8 | Способностью разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований | ПК(У)-8.В1 | Владеть навыками составления отчетов о результатах измерения и контроля |
| | | ПК(У)-8.У1 | Умеет рассчитывать погрешности измерений, представить рекомендации по результатам контроля и измерений |
| | | ПК(У)-8.31 | Знает теоретическую базу и нормативные требования метрологического обеспечения приборов контроля и диагностики |

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|----------------------------------|
| Код | Наименование | |
| РД1 | Разрабатывать нормативную, техническую и методическую документацию в области неразрушающего контроля и измерительной техники. | ОПК(У)-5, ПК(У)-8 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---|--|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Метрология. Основные задачи метрологического обеспечения | РД1 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 8 |
| | | Лабораторные занятия | – |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| Раздел 2. Основы государственного надзора и ведомственного контроля за средствами измерений | РД1 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 8 |
| | | Лабораторные занятия | – |
| | | Самостоятельная работа | 20 |

| | | | |
|--|-----|------------------------|----|
| Раздел 3. Стандартизация методов и средств неразрушающего контроля | РД1 | Лекции | 4 |
| | | Практические занятия | – |
| | | Лабораторные занятия | 24 |
| | | Самостоятельная работа | 20 |

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Метрология. Основные задачи метрологического обеспечения

Темы лекций:

1. Введение. Метрология, стандартизация и сертификация методов и средств неразрушающего контроля. Организация и нормативные основы метрологического обеспечения. Единицы физических величин. Системы единиц физических величин.

Темы практических занятий:

1. Межгосударственная система стандартизации
2. Метрология и ее разделы. Величины и единицы. Измерения.
3. Результаты измерений. Средства измерительной техники. Свойства и метрологические характеристики средств измерений. Эталоны

Раздел 2. Основы государственного надзора и ведомственного контроля за средствами измерений

Темы лекций:

1. Погрешность средств измерений, обработка результатов измерений. Поверка средств измерений. Сертификация персонала по неразрушающему контролю.

Темы практических занятий:

1. Обработка результатов измерения
2. Представление результатов измерений

Раздел 3. Стандартизация методов и средств неразрушающего контроля

Темы лекций:

1. Общая характеристика методов и средств неразрушающего контроля.
2. Поверка и метрологическая аттестация средств неразрушающего контроля.

Названия лабораторных работ:

1. Метрологическая аттестация средств визуально-измерительного метода контроля.
2. Метрологическая аттестация средств капиллярного методов контроля.
3. Метрологическая аттестация средств электромагнитных методов контроля.
4. Метрологическая аттестация средств ультразвукового метода контроля.

Тематика курсовых работ

1. Методика поверки дефектоскопа вихретокового "Константа ВД1"
2. Методика поверки толщиномера покрытий "ТМ-4"
3. Методика поверки ультразвукового толщиномера "ТТ120"
4. Методика поверки люксметра "ТКА-ЛЮКС"
5. Методика поверки дефектоскопа ультразвукового "УСД-50"
6. Методика поверки магнитного толщиномера покрытий "МТ-201"
7. Методика поверки метрического глубиномера "ГМ 100"
8. Методика поверки тепловизора "Testo 870"
9. Методика поверки бесконтактного инфракрасного термометра (пирометра) "CENTER 350"
10. Методика поверки шумомера "Октава-201"
11. Методика поверки тепловизора "ТН-9100"
12. Методика поверки коэрцитиметра "КИМ-2"
13. Методика поверки люксметра "Ю-166"

14. Методика поверки тепловизора "Testo 870"
15. Методика поверки дефектоскопа ультразвукового "УД9812-Уралец"
16. Методика поверки дозиметра рентгеновского излучения эталонного "ДРК-1П"
17. Методика поверки оптического цифрового пирометра "Питон-105"
18. Методика поверки дефектоскопа ультразвукового "УД4-ТМ"
19. Методика поверки тахометра электронного "ТЭМП-4"
20. Методика поверки толщиномера ультразвукового "СL-5"

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Поиск, анализ, структурирование информации;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- Выполнение курсовой работы;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Кайнова, В. Н. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Кайнова В. Н., Зимина Е. В., Кутяйкин В. Г. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 500 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-3482-4.
2. Богомолова, С.А. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений: учебник / С.А. Богомолова, И.В. Муравьева. — Москва: МИСИС, 2019. — 172 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128992> (дата обращения: 19.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / И.А. Иванов, С.В. Урушев, Д.П. Кононов [и др.]; под редакцией И.А. Иванова, С.В. Урушева. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 356 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113911> (дата обращения: 19.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / Калиниченко А. В., Уваров Н. В., Дойников В. В. — 2-е изд. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. — 564 с. — Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-9729-0116-6.

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=80332 (контент)

2. Метрология, стандартизация и сертификация: практикум: учебное пособие / В. Н. Кайнова [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 368 с.: ил. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 364. — ISBN 978-5-8114-1832-9.

3. Рыжаков, В. В. Стохастические методы идентификации и оценивания характеристик средств измерения [Электронный ресурс] / Рыжаков В. В., Рыжаков М. В. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 144 с. — Книга из коллекции ФИЗМАТЛИТ - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-9221-1658-9.

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72009 (контент)

Информационное обеспечение

Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ¹**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; NI LabVIEW 2009 ASL; PTC Mathcad 15 Academic Floating; TOR Coop Elcut Student; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| № | Наименование специальных помещений | Наименование оборудования |
|----|--|---|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 506 | Комплект оборудования для проведения занятий: — Проектор Panasonic PT-VX400E - 1 шт.; — Настенный моторизованный экран для проектора Projecta Cjmpact Electrol 183*240 - 1 шт.; — Осциллограф АСК-2067 - 1 шт.; — Доска аудиторная настенная - 1 шт.; — Компьютер - 1 шт.; — Проектор - 1 шт. — Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 509 | Комплект оборудования для проведения занятий: — Графическая станция Intel Core 2 Duo E7500 - 9 шт.; — Доска аудиторная - 1 шт.; — Компьютер Intel Core 2 Duo E4600 - 1 шт.; — Универсальный контроллер обор.презент. Kramer RC-81R - 1 шт.; — Компьютер INTANT i5005 - 1 шт.; — Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 1 шт.; — Компьютер UNIVERSAL Intel Core i3 2100 - 1 шт.; — Компьютер Intel Core i5-3570 - 1 шт.; — Тумба стационарная - 2 шт.; — Проектор - 1 шт.; Компьютер - 13 шт. — Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест. |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Савиных улица, д. 7, 412 | Комплект оборудования для проведения занятий: — Видеоадаптер CCF35 C-mount Adapter - 1 шт.; — Пробник PG015 - 1 шт.;Весы XS403S - 1 шт.; — Мультиметр Fluke 114 - 1 шт.; — Видеопанель Samsung TV-set 46" - 1 шт.; — Проектор LCD 4200 ANS Iumen NEC NP 2150 - 2 шт.; — Микроскоп Meiji Techno MC50 - 1 шт.; — Стенд для имитации дефектов - 2 шт.; — Пирометр Optris LaserSight - 1 шт.; — Цифровой фотоаппарат Nikon Coolpix L12 - 1 шт.; — Компьютер Intel Core i3-4130 - 2 шт.; — Компьютер Intel Pentium E2220 - 1 шт.; |

¹ - <http://portal.tpu.ru:7777/standard/design/samples/Tab5>

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> — Комплект ВИК для визуального измерит.контроля - 3 шт.; — Прибор измерительный универсальный TESTO 400 - 1 шт.;Тест-образец для капиллярного контроля 25/PSM-5M-5 - 2 шт.; — Пирометр SK 8700 - 1 шт.; — Электронный цифровой микрометр Mitutoyo - 1 шт.; — Экран Projecta Compact Electron 153*200 MW - 1 шт.; — Универсальный контроллер обор.презент. Kramer RC-81R - 1 шт.; — Источник света ELSV-24E - 1 шт.; — Набор для люминисцентного контроля с контрастными очками ZA 43 Kit - 1 шт.; — Доска аудиторная - 1 шт. — ;Компьютер Core 2 Duo - 1 шт.; — Люксметр-яркометр ТКА-04/3 - 1 шт <p>Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест.</p> |
|--|---|

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 27.04.02 «Управление качеством» (профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах») приёма 2019 г., очная форма обучения.

Разработчик:

| Должность | | ФИО |
|------------------|--------|------------------|
| доцент ОКД ИШНКБ | к.т.н. | Калиниченко А.Н. |
| доцент ОКД ИШНКБ | к.х.н. | Саранчина Н.В. |

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения контроля и диагностики ИШНКБ (протокол от «24» июня 2019 г. №27).

Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры отделения контроля и диагностики


подпись

/ А.П. Суржиков /