

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1147082	Развитие неразрушающего контроля и диагностики

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Приборостроение	Код ОП 1. 12.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Приборостроение	Код направления и уровня подготовки 1. 12.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Штанг Татьяна Владимировна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Развитие неразрушающего контроля и диагностики

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль содержит единственную дисциплину «История развития приборов и методов контроля качества», а также предусмотрен проект по модулю. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением студентов с квалификационной характеристикой бакалавриата, включая области, объекты и виды их будущей профессиональной деятельности, обзором базовых дисциплин, изучаемых студентами, знакомство с историей и основными тенденциями, перспективами и проблемами развития приборостроения и неразрушающих методов контроля качества и диагностики.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	История развития приборов и методов контроля качества	3
2	Проект по модулю Развитие неразрушающего контроля и диагностики	2
ИТОГО по модулю:		5

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
История развития приборов и методов	ПК-1 - Способен анализировать и разрабатывать технологическую и нормативную	З-2 - Идентифицировать термины и понятия, применяемые в области неразрушающего контроля

контроля качества	документацию по НК контролируемого объекта	П-1 - Осуществлять обоснованный выбор эффективных технологий НК и средств контроля для применения в конкретных условиях
Проект по модулю Развитие неразрушающего контроля и диагностики	ПК-1 - Способен анализировать и разрабатывать технологическую и нормативную документацию по НК контролируемого объекта	З-2 - Идентифицировать термины и понятия, применяемые в области неразрушающего контроля П-1 - Осуществлять обоснованный выбор эффективных технологий НК и средств контроля для применения в конкретных условиях

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
История развития приборов и методов
контроля качества

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Штанг Татьяна Владимировна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра физических методов и приборов контроля качества

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Штанг Татьяна Владимировна, Доцент, физических методов и приборов контроля качества

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Сущность и значение направления 12.03.01 – Приборостроение	История становления и развития кафедры ФМПК, основные научные направления, развиваемые на кафедре. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров: области, объекты, виды. Профессиональные задачи бакалавров и магистров на примерах деятельности выпускников кафедры.
2	Организация высшего технического образования в России	Законы РФ об образовании. Права и обязанности студентов. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС): уровни образования. СУОС УрФУ в области образования 02 ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. Подготовка научных кадров высшей квалификации : аспирантура и докторантура. Структура УрФУ. Учебный план и организация учебного процесса. Обзор модулей дисциплин направления. ОП бакалавриата, рабочий учебный план группы, рабочие программы учебных дисциплин (модулей). Виды учебной работы. Рекомендации по организации самостоятельной работы.

3	История развития приборостроительной отрасли	<p>Приборостроение - отрасль национальной экономики. Экономическое, социальное и оборонное значение отрасли. Сферы деятельности бакалавра и магистра по направлению 12.03.01. История и основные направления развития приборостроения как части человеческой цивилизации. Основные научные школы, направления научных исследований в приборостроении. Основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения. Роль отечественных ученых и инженеров в становлении и развитии приборостроительной промышленности.</p>
4	Методы и средства неразрушающего контроля качества	<p>Качество продукции и технический контроль. Дефекты и брак продукции. Контроль качества, испытания и диагностика. Классификация видов и методов неразрушающего контроля (ГОСТ Р 56542-2015). Организационная структура службы неразрушающего контроля.</p> <p>Электрические методы контроля качества. Физические основы и области применения электрических методов. Контроль по величине электрического сопротивления. Емкостный метод и его использование для толщинометрии и контроля свойств материалов. Электростатическая порошковая дефектоскопия. Метод экзозелектронной эмиссии для контроля качества поверхностных слоев материалов. Перспективы развития дефектоскопов, структуроскопов и толщиномеров, основанных на электрических методах контроля.</p> <p>Магнитные методы контроля качества. Физические основы и классификация магнитных методов контроля. Магнитопорошковые, феррозондовые, индукционные и магнитографические дефектоскопы. Магнитные толщиномеры. Структуроскопы с импульсным намагничиванием. ЯМР – интроскопы. Области применения и перспективы развития.</p> <p>Вихретоковые методы контроля качества. Физические основы контроля с помощью вихревых токов. Вихревые дефектоскопы, толщиномеры и измерители удельной электрической проводимости. Приборы для контроля физико-механических характеристик. Области применения и перспективы развития.</p> <p>Радиоволновые тепловые и оптические методы контроля качества. Физические основы и особенности радиоволновых методов контроля. Устройства формирования и обработки СВЧ сигналов. Аппаратура радиоволнового контроля. Радиоволновые дефектоскопы и толщиномеры. Параметрические методы контроля. Области применения и перспективы развития радиоволновых методов контроля.</p> <p>Физические основы, особенности и классификация тепловых методов контроля. Яркостные, цветковые и радиационные пирометры. Термографы и тепловизоры и их применение в контроле качества. Инфракрасные микроскопы. Области применения тепловых методов для толщинометрии, измерения физических параметров, дефектоскопии и других неразрушающих испытаний. Перспективы применения тепловых методов контроля.</p>

		<p>Физические основы, особенности и классификация оптических методов контроля. Использование микроскопов для контроля качества. Трубоскопы, перископы и эндоскопы. Денситометрический, фотометрический и поляризационный методы контроля. Телевизионные методы и устройства для оптического метода контроля качества. Оптическая голография и ее применение в контроле качества. Использование ультрафиолетового излучения для целей контроля качества. Области применения и перспективы развития оптических методов контроля.</p> <p>Радиационные методы контроля качества. Особенности различных видов ионизирующих излучений. Физические основы взаимодействия ионизирующего излучения и частиц с веществом. Основная схема проведения радиационного контроля. Источники и детекторы ионизирующего излучения. Рентгеновские аппараты. Ускорительные устройства (бетатроны, микротроны, линейные и другие устройства). Классификация и области применения радиационных методов контроля качества. Радиография. Радиоскопический контроль различных объектов. Радиометрические системы дефектоскопии и толщинометрии. Рентгеновские интроскопы. Рентгенотелевизионные системы контроля. Плотномеры и концентратомеры. Тенденции развития и перспективы применения радиационных методов контроля.</p> <p>Акустические методы контроля качества. Физическая сущность и классификация основных методов акустического контроля, их преимущества и недостатки. Преобразователи для получения и приема ультразвуковых колебаний. Эхо-импульсный метод ультразвуковой дефектоскопии и его особенности. Теневой метод дефектоскопии. Акустическая голография и томография. Акустическая эмиссия и ее использование для контроля качества различных объектов. Резонансные методы измерения толщины. Способы контроля физико-механических свойств материалов. Автоматизированные установки ультразвукового контроля. Области применения и перспективы развития.</p> <p>Методы контроля проникающими веществами. Капиллярные методы дефектоскопии. Дефектоскопические материалы. Цветной, яркостный, люминесцентный и люминесцентно-цветной методы контроля. Автоматизация контроля проникающими веществами. Области применения, объекты контроля и выявляемые дефекты. Перспективы развития методов проникающих веществ. Контроль герметичности и течеискания.</p> <p>Физическая сущность и классификация методов контроля герметичности и течеискания. Контроль герметичности и течеискания различных объектов. Течеискатели. Автоматизация контроля герметичности. Области применения, объекты контроля и выявляемые дефекты. Перспективы развития методов контроля герметичности и течеискания.</p>
--	--	---

5	Требования к содержанию и оформлению проекта по модулю, курсовой работы и реферата	Выбор темы проекта по модулю, реферата и курсовой работы. Требования к содержанию, объему, структуре и оформлению проекта по модулю, курсовой работы и реферата.
---	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	деятельность по социальной и профессиональной адаптации в вузе	Технология создания коллектива Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен анализировать и разрабатывать технологическую и нормативную документацию по НК контролируемого объекта	З-2 - Идентифицировать термины и понятия, применяемые в области неразрушающего контроля П-1 - Осуществлять обоснованный выбор эффективных технологий НК и средств контроля для применения в конкретных условиях

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

История развития приборов и методов контроля качества

Электронные ресурсы (издания)

- Ланис, В. А.; Практические основы техники вакуумных испытаний : практическое пособие.; Государственное энергетическое издательство, Москва, Ленинград; 1955; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222607> (Электронное издание)
- , Волченко, В. Н.; Контроль качества сварки : практическое пособие.; Машиностроение, Москва; 1975; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601727> (Электронное издание)

Печатные издания

- , Клюев, В. В.; Ультразвуковой контроль : учеб. пособие для подгот. специалистов по неразрушающему контролю и техн. диагностике .; Спектр, Москва; 2011 (5 экз.)
- Щербинский, В. Г., Алешин, Н. П.; Ультразвуковой контроль сварных соединений; Издательство

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2000 (5 экз.)

3. Алешин, Н. П.; Радиационная, ультразвуковая и магнитная дефектоскопия металлоизделий : Учебник для ПТУ.; Высш. шк., Москва; 1991 (3 экз.)

4. Пипко, А. И., Плисковский, В. Я.; Основы вакуумной техники : Учеб. для техникумов.; Энергоатомиздат, Москва; 1992 (3 экз.)

5. Ермолов, И. Н., Останин, Ю. Я.; Методы и средства неразрушающего контроля качества : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 1988 (44 экз.)

6. Кретов, Е. Ф.; Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении : [монография].; СВЕН, Санкт-Петербург; 2014 (1 экз.)

7. , Клюев, В. В., Ковалев, А. В., Соснин, Ф. Р.; Неразрушающий контроль и диагностика : Справочник.; Машиностроение, Москва; 2003 (1 экз.)

8. Алешин, Н. П.; Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 151701 "Проектирование технологических машин и комплексов" и направлению подготовки бакалавров-магистров 150700 "Машиностроение".; Машиностроение, Москва; 2013 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

study.urfu.ru - Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Является единым каталогом и точкой доступа ко всем электронным образовательным ресурсам в вузе.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://standards.ru> – Официальный сайт Федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов.

<http://gost.ru> - Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии РОССТАНДАРТ.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

История развития приборов и методов контроля качества

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Не требуется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES