

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



С. В. Шидловский

«27» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Методы и средства измерений, испытаний и контроля

Направление подготовки

27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки

Управление качеством в производственно-технологических системах

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Программу составил(и)

Юрченко Алексей Васильевич,
профессор кафедры управления качеством
факультета инновационных технологий,
доктор технических наук



ПОДПИСЬ

Рецензент (ы)

Сырямкин Владимир Иванович,
заведующий кафедрой управления качеством
факультета инновационных технологий,
доктор технических наук



ПОДПИСЬ

Руководитель ООП

Сырямкин Владимир Иванович,
заведующий кафедрой управления качеством
факультета инновационных технологий,
доктор технических наук



ПОДПИСЬ

Юрченко Алексей Васильевич, профессор кафедры управления качеством факультета инновационных технологий, доктор технических наук

Рабочая программа дисциплины является обязательным приложением к основной образовательной программе «Управление качеством в производственно-технологических системах» и разработана в соответствии с *Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством* (Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 февраля 2016 г. № 92).

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета инновационных технологий (УМК ФИТ ТГУ) № 17 от 28.04.2021 года.

1. Код и наименование дисциплины

Б1.В.03 Методы и средства измерений, испытаний и контроля.

2. Местодисциплины в структуре ООП

Дисциплина Методы и средства измерений, испытаний и контроля входит в раздел «Блок 1. Дисциплины. Вариативная часть» учебного плана ООП по направлению 27.03.02 Управление качеством. Дисциплины, относящиеся к вариативной части, определяют направленность (профиль) программы и являются обязательными для изучения.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

3 курс 6 семестр, 4 курс 7 семестр.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения таких дисциплин, как Физика, Физические методы и приборы контроля качества, Теория вероятностей и математическая статистика, Метрология и сертификация.

Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции являются основой для преддипломной практики.

5. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (7 семестр)	Трудоемкость в академических часах (7 семестр)
Общая трудоемкость	72	108
Контактная работа:	31,75	38
Лекции (Л):	12	-
Практические занятия (ПЗ)	18	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	34
Иная контактная работа во время теоретического обучения (Крто):	1,75	1,7
Групповые и (или) индивидуальные консультации	1,5	1,7
Зачет	0,25	
Иная контактная работа во время экзаменационной сессии (Кратт):		2,3
Групповая консультация перед экзаменом		2
Экзамен		0,3
Самостоятельная работа	40,25	36,3
Вид промежуточно аттестации	зачет	экзамен

6. Формат обучения

Очный. С применением элементов электронного обучения в системе Электронный

7. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-1, III уровень способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа</p>	<p>З (ПК-1) – III Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы законодательной, теоретической (фундаментальной), прикладной метрологии; - законы РФ «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей»; - виды и средства измерений, методы выполнения измерений; - организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения, правовые основы обеспечения единства измерений; - структуру метрологического обеспечения измерений; - функции государственного метрологического контроля и надзора; - государственную систему стандартизации (ГСС) и её современную концепцию в России; - систему технических регламентов и стандартов РФ и международные стандарты качества; - организацию процессов сертификации; - систему взаимосвязи оценки качества продукции, соответствия изготовленных изделий требованиям технической документации, процессов регулирования и управления с измерениями и измерительной техникой; - методическую базу сертификации. <p>У (ПК-1) – III Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать метод и средства измерений; - выполнять метрологический эксперимент; - использовать принципы и правила стандартизации; - выбрать системы и схемы сертификации; - выполнить анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии; - подготовить документы для сертификации системы качества предприятия по действующим стандартам. <p>В (ПК-1) – III Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами статистической обработки результатов измерений и методами оценки предельно допускаемой погрешности результатов измерений; - современными методами измерений; - нормативно-технической документацией в области метрологии, стандартизации и сертификации.

8. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

8.1. Общая структура дисциплины учебных видов деятельности

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			СРС (час.)	Иная работа (час.)
			Лекции (час.)	Практические занятия (час.)	Лабораторные работы (час.)		
1.	Тема 1. Технический контроль качества продукции по отраслям.	12	2	4		6	
2.	Тема 2. Дефекты деталей машин и методы их выявления.	11,25	2	3		6,25	
3.	Тема 3. Разрушающие методы контроля и испытаний.	13	3	4		6	
4.	Тема 4. Неразрушающие (физические) методы контроля, испытаний и измерений.	14	3	3		8	
5.	Тема 5. Измерительные цепи, измерительные преобразователи, средства измерений.	20	2	4		14	
	Групповые и (или) индивидуальные консультации во время теоретического обучения	1,5					1,5
	Зачёт	0,25					0,25
	Итого в 6 семестре:	72	12	18	-	40,25	1,75
6.	Ознакомление с типами приборов. Работа со шкалами. Мультиметр.	13,3			6	7,3	
7.	Измерение тока и напряжения. Изменение диапазона измерений с помощью дополнительных сопротивлений и шунтов.	15			7	8	
8.	Измерение температуры жидкости с помощью термосопротивлений, термисторов и термопар.	14			7	7	
9.	Исследование параметров цепей. Приборы для измерения L, C, R.	14			7	7	
10.	Измерение параметров сигнала. Осциллографы	14			7	7	
	Групповые и (или) индивидуальные консультации во время теоретического обучения	1,7					1,7
	Подготовка к экзамену	33,7					33,7
	Контактная работа во время экзаменационной сессии	2,3					2,3
	Итого в 7 семестре:	108	-	-	34	36,3	37,7

8.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретические аспекты формирования корпоративных финансов

Тема 1. Технический контроль качества продукции по отраслям.

Общие сведения о техническом контроле. Основные термины и определения методов и средств измерений, испытаний и контроля. Принципы построения служб технического контроля: системность, стандартизация, оптимальность, динамичность, преемственность, адаптация. Принципы проектирования технического контроля. Системный подход к службе технического контроля - параметры СТК: функция F, вход X, выход Y, структура S, окружающая среда H. Общая характеристика стадий и этапов проектирования системы технического контроля: техническое задание, технический проект, рабочий проект.

Тема 2. Дефекты деталей машин и методы их выявления

Понятия: дефект, неисправность, отказ. Виды дефектов. Конструктивные дефекты. Производственные дефекты: дефекты плавления и литья, дефекты обработки давлением, дефекты термической и химико-термической обработки, дефекты механической обработки, дефекты соединения металлов. Общая характеристика методов разрушающего контроля и испытаний. Общая характеристика методов неразрушающего (основанного на физических методах) контроля, испытаний и измерений.

Тема 3. Разрушающие методы контроля и испытаний.

Виды кристаллических решеток (структур) твердых тел. Дефекты кристаллической решетки. Анизотропия физических и механических свойств твердых тел

Виды деформаций. Механическое напряжение. Механические свойства твердых тел. Закон Гука. Модуль упругости, модуль Юнга.

Тема 4. Неразрушающие (физические) методы контроля, испытаний и измерений.

Дефектоскопия, структуроскопия, интроскопия. Классификация видов и методов неразрушающего контроля по характеру взаимодействия поля или вещества с контролируемым объектом и первичному информативному параметру. Магнитный вид контроля. Магнитные свойства материалов. Области применения (машиностроение) и границы применения магнитного вида контроля. Методы контроля и аппаратура. Электрический и электромагнитный виды контроля. Характеристики и области применения электрического и электромагнитного вида контроля. Контроль проникающими веществами.

Тема 5. Информационно-измерительные системы. Поколения ИИС. Процесс познания и ИИС. Функции ИИС. Архитектура автономной ИИС. Архитектура распределенной ИИС. Архитектура программного обеспечения ИИС. Примеры применения ИИС. Современные измерительные информационные технологии. Модель взаимосвязи открытых систем. Передача данных в ИИС. Метрологические структурные схемы измерений. Магистрально-модульные системы для создания ИИС. Эволюция интерфейсов измерительных систем GPIB-PXI-VXI-LXI. Обзор современная измерительная техника (измер.приборы, датчики и методы)

Тема 6. Измерительные цепи, измерительные преобразователи, средства измерений.

Преобразователи электрических величин в перемещения. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической, ферродинамической, электродинамической, электромагнитной и индукционной систем. Преобразователи электрических величин в электрические: шунты, добавочные резисторы, добавочные конденсаторы, делители напряжения (на резистора и емкостные), измерительные трансформаторы. Преобразователи неэлектрических величин в электрические.

8.3. Практические занятия

Номер	Тема практического занятия
--------------	-----------------------------------

темы	
1.	Технический контроль качества продукции по отраслям.
2.	Дефекты деталей машин и методы их выявления.
3.	Разрушающие методы контроля и испытаний.
4.	Неразрушающие (физические) методы контроля, испытаний и измерений.
5.	Измерительные цепи, измерительные преобразователи, средства измерений.

8.4. Лабораторные работы

Номер темы	Тема лабораторной работы
1.	Ознакомление с типами приборов. Работа со шкалами. Мультиметр.
2.	Измерение тока и напряжения. Изменение диапазона измерений с помощью дополнительных сопротивлений и шунтов.
3.	Информационно-измерительные системы. Измерение ВАХ СБ
4.	Исследование параметров цепей. Приборы для измерения L, C, R.
5.	Измерение параметров сигнала. Осциллографы

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает:

- изучение лекций и качественную подготовку ко всем видам учебных занятий;
- изучение основной и дополнительной литературы по предмету, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет
- подготовку к практическим занятиям
- подготовку к зачету с оценкой и экзамену.

Правила самостоятельной работы с литературой: при работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил. Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем и приводится в п.11.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и тезисы (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект. Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые понятия и положения. Такой лист помогает запомнить основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения: первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения. Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла прочитанного в целом (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым). Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное

теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя теоретических знаний и практических навыков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучать курс рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в рабочей программе. Все темы взаимосвязаны и позволяют студентам постепенно осваивать теорию и практику.

Программа дисциплины предусматривает лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельную работу студентов.

На лекциях излагается основной теоретический материал курса.

Лабораторные работы, практические занятия предусматривают закрепление основных теоретических вопросов данной дисциплины и формирование умений и навыков, необходимых для анализа и интерпретации различного рода информации. Задания подобраны так, чтобы охватить как можно больше вопросов, что способствует более глубокому усвоению пройденного материала. Особое внимание уделяется практической направленности предлагаемых задач, развитию и совершенствованию способностей представлять результаты своей работы, логически аргументированно обосновывать свою позицию.

Отдельные лекции и практические занятия проводятся с использованием вспомогательных средств: раздаточных материалов, мультимедийных презентаций.

В процессе изучения дисциплины предусмотрены несколько форм контроля. Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в 6 семестре проводится в форме: коллоквиума, тестовых заданий.

Текущий контроль в 7 семестре проводится в форме: отчеты по лабораторным работам, тестовые задания.

Методические рекомендации по выполнению всех видов текущего контроля представлены в Фонде оценочных средств.

При подготовке к зачету с оценкой (экзамену) вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на практических занятиях.

10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой в бсеместре, экзамен в 7 семестре.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создан фонд оценочных средств по дисциплине, включающий оценочные и методические материалы, позволяющие оценивать знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

Типовые контрольные задания, используемые для оценки результатов обучения и характеризующие этапы формирования соответствующих компетенций, представлены в фонде оценочных средств.

Карты компетенций и критерии оценивания представлены в Приложении 1 к Фонду оценочных средств.

11. Ресурсное обеспечение

11.1 Основная и дополнительная учебная литература

Основная литература:

1. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений: Учебник. – М.: Академия, 2010. –336 с. (Высшее профессиональное образование. Приборостроений.).
2. Журавин А.И. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МИПКИ, 2009.
3. Строителев В.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. - Издательство: М.: Европейский центр по качеству, 2002.
4. Панфилов В.А. Электрические измерения. Учебник. М.: Издательский центр «Академия», 2006.- 288с.

Дополнительная литература:

5. Гуржий А.Н., Поворознюк Н.И. Электрические и радиотехнические измерения. М. АСАДЕМА, 2004.- 272с.
6. Электрорадиоизмерения/ под ред. доктора физ.-мат. наук, профессора, А.С. Сигова. М.: ФОРУМ – ИНФРА-М, 2004.- 384с.
7. Метрология и радиоизмерения / Под ред. проф. В.И. Нефедова.– М.: Высш. шк., 2003.– 526 с.
8. Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений: Пер. с англ.– М.: Мир, 1990.– 535 с.
9. Испытания радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры и испытательное оборудование.– М.: Радио и связь, 1987.–270 с.
10. Кулешов В.К., Шумихин В.Ф. Курс лекций по дисциплине «Организация службы контроля качества». – Томск.: ТПУ, 1998.
11. Контроль качества продукции машиностроения / Под ред. к.т.н. А.Э. Артеса – М.: Издательство стандартов. 1974.- 447с.
12. Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник под ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 1995.
13. Шишмарев В.Ю., Шанин В.И. Электрорадиоизмерения. Учебник. М.: АСАДЕМА, 2004.- 336с.
14. Электрические измерения/ под ред. доктора техн. наук. В.Н. Малиновского. – М.: Энергоиздат, 1982, - 392с.

11.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, в т.ч. информационные справочные системы

1. Справочно-правовой ресурс "Консультант плюс". Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
2. Каталог инновационных изданий [Электронный ресурс]URL: <http://www.innovbusiness.ru>

11.3 Описание материально-технической базы

Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием и доступ в Интернет.

Для проведения практических занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная компьютером и мультимедийным проектором

Для проведения лабораторных работ по дисциплине необходима аудитория, оборудованная цифровыми осциллографами, мультиметрами.

Для выполнения самостоятельной работы по дисциплине необходимо рабочее место, оборудованное персональным компьютером и имеющее доступ в Интернет.

12. Язык преподавания – русский.