

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «*Инструментальные и метрологические системы*»

Утверждено на заседании кафедры ИМС

«18» сентября 2024 г., протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой

_____ Белякова В.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«*Оценка состояния характеристик объектов*»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
27.03.04 *Управление в технических системах*

с направленностью (профилем)
Цифровые технологии в системах обеспечения качества

Форма обучения: *очная*

Идентификационный номер образовательной программы: 270304-01-24

Тула 2024 год

Разработчик:

Ушаков М.А. д.т.н., профессор
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оценка состояния характеристик объекта» является подготовка студентов к решению практических задач, связанных с внедрением новых методов технического контроля на основе проектирования конструкторских элементов и законченных конструкций измерительных приспособлений уровня современных отделов технического контроля машиностроительных предприятий.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение назначения и конструктивных особенностей деталей и узлов, являющихся элементами конструкций измерительных приспособлений; иметь представление о схемах измерений, средствах контроля и передаточных механизмах.
- изучение конструктивных особенностей и типовых конструкций измерительных приспособлений, их кинематических, эксплуатационных и прочностных характеристик;
- формирование представления о схемах измерений, средствах контроля и передаточных механизмах.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина изучается в 7, 8 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- 1) физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 2) методику проектирования контрольной оснастки; правила и принципы выбора средств измерения, используемых в контрольной оснастке (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);
- 3) нормативные и руководящие материалы по оформлению конструкторской документации; порядок согласования методик измерений, контроля и испытаний и-изготавливаемых изделий (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1).

Уметь:

- 1) анализировать потребности производства; устанавливать основные требования к специальной контрольной оснастке (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);
- 2) разрабатывать технические задания на проектирование средств технического контроля (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);
- 3) оценивать экономический эффект от внедрения новых методик, методов и средств контроля и испытаний (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2).

Владеть:

- 1) анализом состояния технического контроля качества продукции; проектированием специальной оснастки для контроля и испытаний (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

- 2) разработкой технических заданий; согласованием новых методик и средств контроля качества с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3);
- 3) методами разработки конструкторской документации на разработанную специальную оснастку для контроля и испытаний; внедрением новых методов и средств технического контроля (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*										
7	ЗЧ	5	180	28	28				0,1	123,9
8	ДЗ, КП	4	144	24	36			2,5	0,5	81
Итого	-	9	324	52	64			2,5	0,6	204,9

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения*

№ п/п	Темы лекционных занятий
7 семестр	
1	1. Введение. 2. Основная рекомендуемая литература. 3. Основные требования к измерительным устройствам. 4. Этапы проектирования новых приспособлений.
2	1. Структура измерительного устройства. 2. Условия обеспечения точности. 3. Надежность приборов и классификация отказов. 4. Классификация средств контроля.
3	1. Классификация средств контроля 2. Схемы контроля. 3. Выбор датчиков и приборов.
4	1. Выбор системы базирования. 2. Виды баз.

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	1. Схемы контроля типовых изделий. Примеры контроля параметров: а) валов; б) втулок; в) корпусных деталей; г) дисков и плит.
6	1. Примеры контроля параметров (рычагов, деталей с периодическим профилем). 2. Конструкции и размеры элементов приспособлений: корпусные плиты; опоры; центры; оправки; цанги и цанговые патроны.
7	1. Конструкции и размеры элементов приспособлений: самоцентрирующиеся патроны и планшайбы; призмы; технологические канавки 2. Установка элементов приспособлений. 3. Крепежные резьбы (расчет и рекомендации по применению).
8	1. Шпонки (расчет и рекомендации по применению). 2. Шлицевые соединения. 3. Выступы. 4. Штифты. 5. Оси.
9	1. Шайбы. 2. Шплинты. 3. Подшипники качения.
10	1. Установочные крышки. 2. Уплотнения. 3. Элементы крепления. 4. Пружины.
11	1. Направляющие: Т - образные, “ласточкин хвост”, шариковые и роликовые. 2. Стойки для крепления измерительных приборов.
12	1. Передаточные механизмы. 3. Классификация передаточных механизмов.
13	1. Рычажные механизмы.
14	1. Винтовые механизмы. 2. Фрикционные механизмы.
15	1. Механизмы прерывистого движения. 2. Кулачковые механизмы.
16	1. Примеры использования кулачковых механизмов 2. Механизмы с гибкими звеньями.
17	1. Зубчатые механизмы 2. Расчет параметров цилиндрических зубчатых колес.
18	1. Расчет зубчатого механизма на прочность. 2. Конические зубчатые механизмы. 3. Червячные механизмы.
19	1. Крепление зубчатых колес. 2. Механизмы деления. 3. Шкалы.
20	1. Общие указания по проектированию контрольных приспособлений.
21	1. Общие указания по проектированию контрольных приспособлений (продолжение). 2. Условия стандартизации и нормализации.
8 семестр	
1	1. Типовые узлы контрольных приспособлений: 1.1. Передние бабки – конструкции и размеры.

№ п/п	Темы лекционных занятий
2	1.2. Задние бабки – конструкции и размеры.
3	1.3. Индикаторные стойки – конструкции и размеры.
4	1.4. Типовые детали узлов измерительных приспособлений.
5	1.5. Типовые конструкции измерительных приспособлений средней сложности:
6	1. Расчет точности операций контроля. 2. Установление приемочных границ.
7	1. Формирование технического задания на проектирование контрольного приспособления
8	1. Конструкция приспособления для производственного контроля делительных дисков.
9	1. Конструкция приспособления для контроля тормозных систем легковых автомобилей.
10	1. Приспособление для контроля некруглости торцового сечения и непрямолинейности продольного сечения тонкостенных труб.
11	1. Приспособление для контроля отклонений формы затворов шаровых кранов.
12	1. Проектирование приспособления, базирующегося по контролируемой детали; 2. Заключение

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения*

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
7 семестр	
1	Изучение основных положений теории базирования и освоение основных терминов
2	Определение погрешности базирования детали в приспособлении
3	Расчет погрешностей базирования в призме
4	Изучение разновидностей индикаторов и подбор средств измерений в соответствии с указанными погрешностями
5	Изучение правил выполнения кинематических схем
6	Изучение передаточных устройств
7	Расчет погрешности показания прибора
8 семестр	
1.	Расчет привода и его элементов
2.	Расчет сил закрепления деталей в приспособлении
3.	Расчет сил закрепления детали в приспособлении при типовых схемах установки
4.	Расчет сил закрепления детали рычажными и винтовыми зажимами.
5.	Расчет сил закрепления деталей в эксцентриковых зажимах.
6.	Расчет гидропластовых оправок
7.	Расчет гидроцилиндров и гидроприводов
8.	Расчет гидро-пневмоприводов
9.	Изучение узлов крепления измерительных устройств
10.	Кинематический расчет червячного привода
11.	Расчет резьбовых соединений на прочность

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
12	Расчет суммарной погрешности измерения

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
7 семестр	
1	Подготовка к лекциям
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Самостоятельное изучение материалов ГОСТ Р 2.102, 2.104 по правилам оформления технической документации.
4	Подготовка к экзамену
8 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение курсовой работы
3	Подготовка к зачету

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
7 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		<i>Посещение лекционных занятий</i>	7
		<i>Работа на практических (семинарских) занятиях</i>	8
		<i>Контрольные мероприятия</i>	15
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	

	контроль	<i>Посещение лекционных занятий</i>	7
		<i>Работа на практических (семинарских) занятиях</i>	8
		<i>Контрольные мероприятия</i>	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)
8 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		<i>Работа на практических (семинарских) занятиях</i>	8
		<i>Выполнение курсового проекта</i>	7
		<i>Контрольные мероприятия</i>	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		<i>Работа на практических (семинарских) занятиях</i>	8
		<i>Выполнение курсового проекта</i>	7
		<i>Контрольные мероприятия</i>	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Диф. зачет		40 (100*)
	Защита курсового проекта		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобальная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном.

Специализированная мебель: столы и стулья обучающихся, стол и стул преподавателя.

Демонстрационное оборудование: доска для написания мелом – 1 шт., проектор – 1

шт., экран – 1 шт., компьютер – 1 шт., акустическая система – 1 шт.

Специализированная мебель: столы и стулья обучающихся, стол и стул преподавателя.

Демонстрационное оборудование: доска для написания мелом – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт., компьютер – 1 шт., акустическая система – 1 шт., ноутбук – 1 шт., переносной экран – 1 шт., переносной проектор – 1 шт.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. В.А.Горохов Проектирование и расчет приспособлений. - Минск: Высшая школа, 1986 г. 235 с.
2. Ю.В.Милосердин, Ю.Г.Лакин Расчет и конструирование механизмов приборов и установок. - М.:Машиностроение, 1978 г. 320 с.
3. Е.М. Левинсон, Ю.Г.Гоникберг, Т.А.Введенский. Конструирование измерительных приспособлений и инструментов в машиностроении. М.: Машгиз, 1964.- 385 с.
4. Альбом контрольно-измерительных приспособлений : учеб. пособие для вузов / Ю. С. Степанов [и др.] ; под ред. Ю. С. Степанова .— М. : Машиностроение, 1998 .— 184 с. : ил. — (Для вузов) .— Библиогр. в конце гл.
5. Богданов, М. Б. Конструирование измерительных приборов.Разработка конструкторской документации и конструирование деталей : учеб.пособие для вузов / М.Б.Богданов;ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2007 .— 100с. : ил. — ISBN 978-5-7679-1193-6 : 51.00.
6. Солдаткин, В. М. Основы проектирования измерительных приборов и систем : учеб. пособие / В. М. Солдаткин, А. А. Порунов, В. В. Солдаткин ; Казанский гос. техн. ун-т им. А. Н. Туполева .— Казань : Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2006 .— 380 с. : ил. — Изд. в пер. TSU : 1295722-1295732 .— Изд. без пер. TSU : 1295733-1295741 .— в дар от автора Солдаткина В.М. TSU : 1295722-1295741 .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7579-0953-6
7. Солдаткин, В. В. Анализ погрешностей и методы повышения точности измерительных приборов и систем : учеб. пособие для вузов / В. В. Солдаткин, В. М. Солдаткин ; Казан. гос. техн. ун-т им. А. Н. Туполева .— Казань : Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2009 .— 248 с. : ил. — в дар от авторов ТулГУ : 1302804-1302810 .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7579-1330-8.
8. Богданов , Максим Борисович. Конструирование измерительных приборов : учеб. пособие для вузов / М. Б. Богданов ; ТулГУ, Ин-т высокоточных систем им. В. П. Грязева .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2010-.
9. Куликовский, К.Л. Методы и средства измерений : учеб.пособие для вузов / К.Л.Куликовский,В.Я.Купер .— М. : Энергоатомиздат, 1986 .— 448с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN /В пер./ : 1.20.
- 10.Сайфутдинов, К. Р. Основы проектирования приборов : практикум / К. Р. Сайфутдинов. — Омск : Омский государственный технический университет, 2023. — 121 с. — ISBN 978-5-8149-3728-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140851.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература

1. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Общая метрология. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001 – 272 с.;
2. Шишкин, И. Ф. Теоретическая метрология / И. Ф. Шишкин .— СПб. : Питер,.Ч. 1: Общая теория измерений : учебник для вузов .— 4-е изд. — 2010 .— 191 с.

3. Д.Н.Решетов, А.С.Иванов, В.З.Фадеев Надежность машин. - М.:Высшая школа, 1988 г. 233 с.
4. Технический контроль в машиностроении. Справочник проектировщика. Под ред. инж. В.Н.Чупырина и проф. А.Д.Никифорова. - М.:Машиностроение, 1987 г. 510 с.
5. Д.Н.Решетов, А.С.Иванов, В.З.Фадеев Надежность машин. - М.:Высшая школа, 1988 г. 233 с.
6. Справочник металлиста 5 т. Под ред. проф. А.Н.Малова. - М.: Машиностроение, 1977 г.
7. Коротков В.П. Тайц Б.А. Основы метрологии и теория точности измерительных устройств.- М.: Изд-во стандартов,1978.
8. А.Г. Иванов, Г.Д. Бурдун и др. Измерительные приборы в машиностроении. М.: Машиностроение, 1964. 524 с.
9. В.И.Анурьев. Справочник конструктора – машиностроителя: В 3т. 8 изд. перераб. и доп. Под ред. И.Н.Жестковой. М.: Машиностроение, 2001. 920 с.
10. Жутовский В.А. Испытания средств измерений. Организация и порядок проведения. М.: Издательство стандартов, 1991.
11. Измерения в промышленности. Справ. изд. В 3-х книгах. Кн.2. Способы измерения и аппаратура. Пер. с нем. /Под ред. Профоса П. - 2-е. изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1990. - 384 с.
12. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. М.: Энергоатомиздат, 1986. - 6 экз.
13. Рудзит Я.А., Плуталов В.Н. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении.- М.: Машиностроение, 1991..
14. Коротков В.П., Тайц Б.А. Основы метрологии и теории точности измерительных устройств: Учебное пособие. - М.: Издательство стандартов, 1978

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный
6. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».