



### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

ОЦЕНКИ			КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН по дисциплине «Диагностические системы, приборы и аппаратура контроля технологического оборудования» для студентов направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Динамика и акустика станочных систем» Группа 8НМ31	Лекции	8 час.
«Отлично»	A+	96 – 100 баллов		Третий семестр (осенний) 2014/2015 учебного года  Лектор: Гаврилин Алексей Николаевич	Практ. занятия
	A	90 – 95 баллов	Лаб. занятия		16 час..
«Хорошо»	B+	80 – 89 баллов	<b>Всего ауд. работа</b>		<b>32 час.</b>
	B	70 – 79 баллов	СРС		76 час.
«Удовл.»	C+	65 – 69 баллов	<b>ИТОГО</b>		<b>108 час.</b>
	C	55 – 64 баллов	Итог. контроль		зачет
Зачтено	D	больше или равно 55 баллов			
Неудовл. / незачет	F	менее 55 баллов			

#### Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Знать физико-механические параметры, характеризующие работоспособность технологического оборудования
РД2	Знать принципы измерения указанных физико-механических параметров приборами и область их применения.
РД3	Уметь использовать приборы, датчики, методы и приборно-программные средства для измерения физико-механических параметров технологического оборудования и хода технологического процесса.
РД4	Применять полученные знания и навыки для решения инженерно-исследовательских задач.
РД5	Уметь производить анализ полученной при измерении информации и оценивать ее адекватность.
РД6	Владеть решением задач по оптимальному выбору методов измерения, приборов, датчиков и специального программного обеспечения (СПМО) для динамических исследований станочных систем.

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы
Выполнение практической работы	8	32
Защита отчета по лабораторной работе	4	16
Контрольная работа	2	12
Зачет	1	40
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>



## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия						Количество баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы	
10-13	3.11-30.11	РД1-6	<b>Раздел 1.</b> Введение. Основные положения курса. Основные термины и определения. Контролируемые параметры технологического оборудования, определяющих их работоспособность и точность работы, причины неинвариантности данных при получении информации.									26					
10	3.11-9.11	РД1 РД2	<b>Лекция №1.</b> Введение. Основные положения курса. Основные термины и определения. Основные методы неразрушающего контроля технологического оборудования. Визуальный и измерительный контроль, Ультразвуковой контроль, Капиллярная дефектоскопия, Магнитные методы неразрушающего контроля, Радиационные методы контроля, Радиационные методы контроля, Течеискание, Вибрационная диагностика, Электрические методы неразрушающего контроля, Акустико эмиссионный метод, Вихретоковый контроль. Контролируемые параметры технологического оборудования, определяющих их работоспособность и точность работы, причины неинвариантности данных при получении информации.	2	4										ОСН 1 ОСН 2 ОСН 5	ИР1 ИР2 ИР3	
			<b>Практическое занятие №1.</b> Приборы, датчики и методики для измерения геометрических и технологических погрешностей технологического оборудования.	2	1							4					
			<b>Лаб. раб. №1</b> Контроль геометрической точности технологического оборудования.	2	3							4					
			<b>СРС.</b> Обзор современных приборов и СПМО для оперативного контроля технологического оборудования		3												
11	10.11-16.11	РД1 РД3 РД4	<b>Практическое занятие №2</b> Приборы, датчики, методики и специальное программно математической обеспечение (СПМО) для измерения кинематических погрешностей технологического оборудования («ДИАКИН»).	2	2						2	4		ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ИР1 ИР2 ИР3		
			<b>СРС</b> Приборы, датчики, методики и специальное программно математической обеспечение (СПМО) для измерения кинематических погрешностей технологического оборудования («ДИАКИН»)		8												
12	17.11-23.11	РД1 РД2	<b>Лекция №2.</b> Приборы, датчики для реализации неразрушающих методов контроля технологического оборудования и методика их применения: Приборы и аппаратура диагностики технологического (металлообрабатывающего) оборудования. Приборы и аппаратура диагностики технологической оснастки (приспособлений металлообрабатывающего) оборудования. Приборы и аппаратура контроля диагностики инструмента. Приборы и аппаратура контроля детали (заготовки).	2	2									ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ИР1 ИР2 ИР3		
			<b>Лаб. раб. №2</b> Контроль жесткости узлов технологического оборудования.	2	3							4					



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия						Количество баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы	
			Практическое занятие №3 Приборы, датчики, методики для измерения жесткости узлов технологического оборудования.		3							4					
			СРС Приборы, датчики для измерения жесткости узлов технологического оборудования.		12												
13	24.11-30.11	РД1 РД2	Практическое занятие №4. Контрольная работа №1	2	2							6					
10-13	3.11-30.11	РД1-6	СРС Приборы контроля и диагностики элементов гидропривода (пневмопривода) технологического оборудования.(датчики расхода и давления);. Анализ сигналов получаемых от датчиков давления и расхода жидкости (газа) и определение неисправностей.		8												
14-17	1.12-26.12	РД1-6	Раздел 2. Приборы, алгоритм и программные средства для виброакустического контроля технологического оборудования и методов неразрушающего контроля.									38					
14	1.12-7.12	РД1 РД3	Лекция №3. Приборы и аппаратура контроля (мониторинга) технологического процесса: данные о дефектах в узлах машин, получаемые по анализу сигналов от датчиков перемещения, силы, момента, мощности, давления и расхода жидкости или газа и др.; Порядок и регламент проведения контроля технологического оборудования. Измерительные устройства, датчики. Выбор места установки датчиков; Приборы для регистрации сигналов, алгоритм обработки данных: геометрической точности, кинематической точности, жесткости узлов технологического оборудования. современные методики компьютерные (программные средства) для обработки сигнала LabView, «ДИАКИН».	2	2												
		РД1 РД3	Лаб.раб.№3 Контроль состояния подшипникового узла (или ШВМ) по огибающей спектра (СПМО «ВАСТ» «ДИАМЕХ» + К-5101)	2	3							4					
		РД1 РД3	Практическое занятие №5. Построение временных и спектральных диаграмм сигналов и их анализ при помощи ПМО Lab View .	2	5							4					
		РД1 РД3	СРС Применение ПМО Lab View для контроля состояния технологического оборудования.														
15	8.12-14.12	РД1	Практическое занятие №6. Изучение методов графического программирования при помощи Lab View для контроля подшипников технологического оборудования по соотношению пик/фон вибросигнала (Крест-фактор)	2	2							4				ИР1 ИР2 ИР3	
			СРС		8											ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия						Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение						
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум		Количество баллов	Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы			
16	15.12-21.12	РД2	<p><b>Лекция №4.</b> Приборы, алгоритм и программные средства для виброакустического контроля технологического оборудования и методов неразрушающего контроля. данные о дефектах в узлах машин, получаемые по анализу сигналов от датчиков шума, виброперемещения, виброскорости, виброускорения; особенности проведения виброакустических методов испытаний. Оборудование, датчики, алгоритм обработки данных акустический канал и его основные свойства. Выбор места установки вибродатчика; диагностические параметры (признаки). Амплитудный спектр. Энергетический спектр. Параметры автокорреляционной функции. Спектр огибающей. Капструм диагностического сигнала. Фликер-шумы. Акустическая эмиссия; современные методики компьютерные (программные средства) для обработки обработки виброакустического сигнала (ВитГэк, «ВАСТ», «ДИМЕХ», «КРОПУС»).</p>	2	3									ОСН 1 ДОП 1	ИР1 ИР2 ИР3				
			<p><b>Лаб.раб.№4</b> Контроль и оптимизация уровня вибраций при фрезеровании. (Фрезерный станок + фреза + деталь +СПМО Виброрегистратор-Ф+ К-5101)</p>	2	2							4							
			<p><b>Практическое занятие №7</b> Методы контроля технологического процесса при лезвийной обработке.</p>	2	3							4			ИР2				
			<p><b>СРС</b> Методы контроля и проблемы снижения уровня вибраций при работе технологического оборудования путем управления режимами обработки и применения управляемых виброгасителей.</p>		5						2				ОСН2 ОСН3 ОСН4				
17	22.12-28.12	РД2	<p><b>Практическое занятие №8</b> Приборы для контроля исправности технологического оборудования методами неразрушающего контроля (методы ультразвуковой, магнитной дефектоскопии). радиографической диагностики)</p>	2	5							4		ОСН1 ОСН3					
			<p><b>СРС</b> Приборы ООО «КРОПУС», радиографической диагностики и капиллярной дефектоскопии.</p>		5										ИР1 ИР2 ИР3 ИР4	ВР3			
18 (КН)	29.12-31.12	РД2	<p><b>Лекция Контрольная работа №2</b></p>	2								6		ОСН1					
			<p><b>Лабораторная работа.</b> Защита оставшихся отчетов по лабораторным работам</p>	2									2						
			<p><b>Практическое занятие</b> Выступление с докладом (для получения дополнительных баллов).</p>	2										2		ИР2	ВР2		
			<p><b>СРС.</b></p>		2									2		ОСН1			



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия						Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение						
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум		Количество баллов	Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы			
			Всего		3														
			Зачет																
			Общий объем работы по дисциплине	32	76														

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Синопальников, Вадим Александрович Надежность и диагностика технологических систем : учебник / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев. — Москва: Высшая школа, 2005. — 343 с.: ил. — Библиогр.: с. 341.. — ISBN 5-06-004422-X.
ОСН 2	Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара: справочник в 2 кн. / под ред. В. В. Клюева. — Москва: Машиностроение, 1978.
ОСН 3	Диагностика технологических систем. Часть 1: учебное пособие / А.Н. Гаврилин, Б.Б. Мойзес; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 120 с
ОСН 4	Диагностика технологических систем. Часть 2: учебное пособие / А.Н. Гаврилин, Б.Б. Мойзес; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 128 с.
ОСН 5	Техническая диагностика гидравлических приводов. Под ред. Т.В. Алексеевой, Бабанской В.Д., Башта Т.М. и др. - М.: Машиностроение, 1989. 4 ГМС, ПР, РТК «Контроль и диагностика в ГПС». Под ред. Черпакова Б.И.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Болсуновский С.А., Вермель В.Д. Методика и техническое оснащение оценки вибрационных характеристик системы «станок – приспособление – инструмент – деталь» в процессе скоростного фрезерования // Научно-технический отчет ЦАГИ 2008 год: Сб.

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР 1	Барков А.В. Возможности нового поколения систем мониторинга и диагностики	<a href="http://www.vibrotek.ru/russian/biblioteka">www.vibrotek.ru/russian/biblioteka</a>
ИР 2	ВШВ-003-М3 – измеритель шума, вибрации, инфразвука и ультразвука	<a href="http://izmeri.ru/04.html">izmeri.ru/04.html</a>
ИР 3	ВВМ-311 – виброметр	<a href="http://izmeri.ru/06.html">izmeri.ru/06.html</a>
ИР 4	СМ-3001 – устройство виброизмерительное портативное (вибросборщик данных)	<a href="http://www.encotes.ru/?q=node/17">www.encotes.ru/?q=node/17</a>
ИР 5	Виброанализатор СД-21	<a href="http://www.vibrotek.ru/russian/vibroanalizator_sd_21">www.vibrotek.ru/russian/vibroanalizator_sd_21</a>
ИР 6	795М – портативный виброметр-спектроанализатор	<a href="http://www.kropus.ru/products/vibro/795m.php">www.kropus.ru/products/vibro/795m.php</a>
ИР 7	К – 5101. Портативная измерительная платформа	<a href="http://www.vitec.ru/pdfs/RU/k-5101.pdf">http://www.vitec.ru/pdfs/RU/k-5101.pdf</a>



	статей / Центральный Аэрогидродинамический Институт. Жуковский, 2009.
ДОП2	Болсуновский С.А., Вермель В.Д., Губанов Г.А. Кажан А.В. Опыт изготовления лопаток модели турбокомпрессора с повышенной точностью в условиях опытного производства// САПР и графика. 2009. № 3.
ДОП3	. Кочинев Н.А., Сабилов Ф.С., Козочкин М.П. Программный комплекс сбора, обработки и анализа вибрационных сигналов pkRecorder // Св-во о госрегистрации программы для ЭВМ № 2009613214. ОБПБТ № 4 (69), 2009
ДОП 4	Бармин Б.П. Вибрации и режимы резания. М.: Машиностроение, 1972.
ДОП 5	Завгородский В.И., Маслов А.Р. Управление виброустойчивостью технологической системы // ИТО, №10, 2009. С. 22-25.

IP 8	АД-60К – универсальный акустический и импедансный дефектоскоп	<a href="http://www.kropus.ru/products/impedace/ad60k.php">www.kropus.ru/products/impedace/ad60k.php</a>
IP 9	УД2В-П46 – обновленная версия популярного ультразвукового дефектоскопа	<a href="http://www.kropus.ru/products/sound/ud2vp46.php">www.kropus.ru/products/sound/ud2vp46.php</a>
IP 10	Никоноров А. «Steadylinetm»	<a href="http://www.instrument-invest.com/seco/15.pdf">www.instrument-invest.com/seco/15.pdf</a>
IP 11	Мынцов А.А., Мынцова О.В., Кочнев М.Н. Системы диагностирования агрегатов роторного типа	<a href="http://www.promservis.ru/articles.html">www.promservis.ru/articles.html</a>
IP 12	Система мониторинга и диагностики вращающегося оборудования по вибрации с пакетом программ DREAM for Windows	<a href="http://www.vibrotek.ru/russian/biblioteka/book34">www.vibrotek.ru/russian/biblioteka/book34</a>

**Информационное обеспечение:**

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Синопальников В.Н. и др. Надежность и диагностика технологических систем. М. Машиностроение, 2004 г.
ОСН 2	Техническая диагностика гидравлических приводов. /Под ред. Т.В. Алексеевой, Бабанской В.Д., Башта Т.М. и др. - М.: Машиностроение, 1989.
ОСН 3	ГМС, ИП, РТК «Контроль и диагностика в ГПС»./ Под ред. Черпакова Б.И.
ОСН 4	Приборы и системы для измерения вибраций, шума, удара. Справочник под ред. Ключева В.В. – М.: Машиностроение, 1978.
ОСН 5	Вибрации в технике. Т.1 – Т.6. – М.: машиностроение, 1980.
ОСН 6	Ж. Аш. Измерение технологических величин. пер. с франц., 1992
ОСН 7	Винарский М.С., Лурье М.В. Планирование эксперимента в технологических исследованиях. Техника, Киев, 1975.
ОСН 8	Основы акустики. Е. Скучник./Под ред. Лямшева М.: Мир 1976,520 с.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Металлорежущие станки./Под ред. Пуша В.Э. М.: Машиностроение, 1986.
ДОП 2	Н.Г. Полторацкий. Приемка металлорежущих станков. М.: Внешторгиздат.
ДОП 3	Палей С.М. и др. Контроль состояния режущего инструмента на станках с ЧПУ. - М.: НИИМАШ, 1983.
ДОП 4	Васильев В.С. и др. Эксплуатационные исследования надежности и эффективности использования оборудования ГПС: Метод рекомендации. – М.: ВНИИМАШ, 1985.
ДОП 5	Курс лекций по теории звука, С.Н. Ржевкин, Изд-во Московского университета. 1960, 335 с.

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР 1	Программное обеспечение Labview	labview
ИР 2	Приборы фирмы ДИАМЕХ-2000	diamech.ru
ИР3	Приборы фирмы ВАСТ	wast.ru
ИР4	Приборы фирмы КРОПУС	kropus.ru

№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1	Демофильм ДИАМЕХ-2000	diamech.ru
ВР 2	Демофильм фирмы ВАСТ	wast.ru
ВР3	Демофильм фирмы КРОПУС	kropus.ru