

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

**Образовательно-научный институт промышленных технологий машиностроения**  
**(ИПТМ)**

*(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ С.А. Манцеров  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО  
06 июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.8 Техническая диагностика**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
для подготовки **специалистов**

Направление подготовки: 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов  
(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: Проектирование технологических комплексов кузнечно-штамповочном  
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)  
производстве

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра МТК  
(аббревиатура кафедры)

Кафедра-разработчик МТК  
(аббревиатура кафедры)  
Объем дисциплины 144/4  
часов/з.е.

Промежуточная аттестация зачёт  
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Разработчик (и): Кошелев Олег Сергеевич, д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2023 год

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ «Сокол»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ от «09» августа 2018 г. № 727 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол НГТУ от 18 мая 2023 г. № 21.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры- разработчика программы «Машиностроительные технологические комплексы» протокол от 05 июня 2023 г. № 6.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Кузнецов С.В. \_\_\_\_\_  
*подпись*

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. № 12.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ № 15.05.01-ш-48

Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
*(подпись)*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплин .....	5
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОП ВО.....	8
5. Структура и содержание дисциплины .....	11
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	21
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	26
8. Информационное обеспечение дисциплины .....	26
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	28
10. Материально техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	28
11.Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....	29
12. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	30

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Цель освоения дисциплины

Техническая диагностика широко используется во всех отраслях промышленности. Она позволяет более профессионально решать задачи в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической областях при создании продукции и более обосновано ставить ограничения и условия, возникающие при эксплуатации изделий.

Целью настоящего курса является привитие навыков и получение некоторого объёма знаний направленных на:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроения;
- при математическом моделировании процессов, оборудования и производства объектов использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;
- участие в работах по составлению научных отчётов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;
- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологии их изготовления;
- разработку рабочей проектной и технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ;
- контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- организацию метрологического обеспечения технологических процессов, использованию типовых средств контроля качества выпускаемой продукции;
- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- подготовку технической документации по менеджменту качества технологического процесса на производственных участках;
- контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
- наладку, настройку, регулировку и опытную проверку технологического оборудования и программных средств;
- монтаж, наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
- проверку технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приёмку и освоение вводимого оборудования;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на его ремонт.

## Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление и привитие навыков достаточно свободного использования и понимания терминологии, используемой в диагностике систем;
- изучить возможные варианты проведения диагностики систем ;
- уметь объяснить отклонения в "поведении" технических систем, наметить пути их устранения.
- ознакомится со способами контроля за поведением систем и способами влияния на это поведение;
- изучение правил проведения технических измерений, составления описаний проводимых исследований, подготовки данных для составления отчётов;

- изучение правил проведения контроля соответствия диагностируемых объектов, стандартам, техническим условиям и другой нормативной документации.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В.ОД.8 «Техническая диагностика» относится к дисциплинам *вариативной* части базового цикла Б1, и является обязательной для специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» специализации «Проектирование технологических комплексов кузнечно-штамповочном производстве».

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Основные положения курса базируются и согласуются с курсами, посвященными металлообрабатывающему оборудованию, технологическим процессам переработки материалов, "Теоретическая механика", "Техническая механика", "Электротехника и электроника".

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, используются студентами при изучении курсов «Цифровизация машиностроения», технологических дисциплин и дисциплин, посвященных проектированию металлообрабатывающего оборудования.

Рабочая программа дисциплины «Техническая диагностика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций (ПК) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

ПК-1 Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования;

ПК-2 Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов механообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции.

Формирование указанных компетенций показано в таблице 1.

Таблица 1

## Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В
<b>Код компетенции ПК-1</b>											
Материаловедение											
Введение в специальность											
Основы САПР											
<b>Прикладные пакеты САПР</b>											
Основы технологии машиностроения											
Технология ковки и штамповки											
Технология и оборудование обработки неметаллических материалов											
Кузнечно-штамповочное оборудование											
Специальные виды обработки давлением											
Машины специального назначения											
САПР технологий и технологических комплексов											
Технология машиностроения											
Металлорежущие станки											
Основы строительного дела											
Организация проектирования технологических комплексов											
Теория автоматического управления											
Теория обработки металлов давлением											
Теория обработки резанием											
Теория сварочных процессов											
Проектирование режущего инструмента											
Проектирование инструмента обработки давлением											
Техническая диагностика											
Автоматизация, роботизация и гибкие производственные системы											
Технологическая подготовка производства											
Автоматизация технологической подготовки производства											
Ознакомительная практика											
Технологическая практика											
Конструкторская практика											
Преддипломная практика											
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											
<b>Код компетенции ПК-2</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Технологические процессы в машиностроении											
Материаловедение											
Основы технологий машиностроения											
Технология ковки и штамповки											
Технология и оборудование обработки неметаллических материалов											
Специальные виды обработки давлением											
САПР технологий и технологических комплексов											
Технология машиностроения											
Металлорежущие станки											
Основы строительного дела											
Транспортно-складская система предприятия											
Организация проектирования технологических комплексов											
Теория обработки металлов давлением											
Теория обработки резанием											

Теория сварочных процессов											
Проектирование режущего инструмента											
Проектирование инструмента обработки давлением											
Техническая диагностика											
Автоматизация, роботизация и гибкие производственные системы											
Технологическая подготовка производства											
<b>Код компетенции ПК-2</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Автоматизация технологической подготовки производства											
Конструкторская практика											
Преддипломная практика											
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО**

**Таблица 2**

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)				Оценочные материалы (ОМ)		
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1, ПК-2	<i>Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.031 Д/03.7 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», решает задачи разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства</i>							
ПК-1. Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства	ИПК – 1.1. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывает технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства	<b>Знать:</b> - признаки старения продукции, параметры качества; - правила построения диагностических систем, принципы действия датчиков - основы правил в постановке диагноза поведения системы - методы анализа; закономерности	<b>Уметь:</b> - разрабатывать методические и нормативные документы к качеству продукции; - разрабатывать схемы для установки датчиков, выбирать типы датчиков - применять методы проверки технического состояния и остаточ-	<b>Владеть:</b> - навыками по сертификации и метрологическому сопровождению выпускаемых изделий и их элементов; - приёмами определения мест установки датчиков; - Некоторыми навыками постановки диагноза поведения системы; - навыками проверки техническо-	Отчет по практическим работам.	Вопросы по неустановленному материалу курса для устного собеседования: карты неустановленного материала на каждого студента		

использованием современных средств автоматизированного проектирования	ИПК – 1.3. Разрабатывает и составляет технические задания на проектирование оборудования, специальной оснастки, приспособлений, средств автоматизации и механизации, исходных заготовок и средства технологического оснащения машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства	и ключевые направления развития диагностики машин.	ного ресурса технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр.	го состояния и остаточного ресурса технологического оборудования		
ПК-2. Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, расчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов машинообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и расчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и	ИПК – 2.1. Выбирает метод изготовления исходных заготовок и схемы их установки для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства.	<b>Знать:</b> - знать основные способы контроля параметров систем; - признаки старения продукции, параметры качества.	<b>Уметь:</b> - определять рациональные точки и места, в которых целесообразно устанавливать датчики контроля параметров системы; - разрабатывать методические и нормативные документы к качеству продукции.	<b>Владеть:</b> - навыками по поиску мест, в которых целесообразно устанавливать датчики контроля параметров системы; - навыками по сертификации и метрологическому сопровождению выпускаемых изделий и их элементов	Отчет по практическим работам	Вопросы по неусвоенному материалу курса для устного собеседования: карты неусвоенного материала на каждого студента
	ИПК – 2.2. Выбирает схемы установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства и разрабатывает технологические операции их изготовления					

Таблица 2 (продолжение 2)

1	2	3	4	5	6	7
планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции	<p>ИПК – 2.3. Назначает технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, оформляет технологическую документацию на технологические процессы их изготовления.</p> <p>ИПК – 2.4. Разрабатывает методики прогнозирования и определения показателей технологичности на различных стадиях жизненного цикла изделия, даёт технико-экономическое обоснование необходимости использования новых методов обработки и сборки машиностроительных изделий, осуществляет унификацию и типизацию конструктивно-технологических решений, отрабатывает и согласовывает компоновочные и планировочные решения</p>					

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. , 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

**Таблица 3**

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
	8 сем.	
<b>Формат изучения дисциплины</b>		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
<b>1. Контактная работа:</b>	55	55
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	51	51
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	.	.
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	89	89
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	89	89
Подготовка к экзамену, зачету с оценкой (контроль)	зачёт	зачёт

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Содержание дисциплины

Таблица 4

### Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
8 семестр (очная форма обучения)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК - 1 ИПК – 1.1 ИПК – 1.2 ИПК - 1.3	Введение				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы			
ПК - 2 ИПК – 2.1 ИПК - 2.2 ИПК - 2.3 ИПК - 2.4	Цели и задачи дисциплины	0,5			подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы			
	Работа по освоению раздела введение реферат, эссе (тема)	0,5			1 )				
	расчёто-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по разделу введение	0,5			1				

Таблица 4 (продолжение 1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК - 1 ИПК – 1.1 ИПК – 1.2 ИПК - 1.3  ПК - 2 ИПК – 2.1 ИПК - 2.2 ИПК - 2.3 ИПК - 2.4	Раздел 1. Целесообразность использования систем диагностики технике					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.1. Основные принципы принятия решения о целесообразности использования систем диагностики	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.2. Виды старения	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.3. Целесообразность и предпосылки для установки систем диагностики	1			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.4. Экономически целесообразный минимальный срок службы изделия	0,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 1 раздела	3,5			10				
	реферат, эссе (тема)								
	расчёто-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу	3,5			10				

Таблица 4 (продолжение 2)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК - 1 ИПК – 1.1 ИПК – 1.2 ИПК - 1.3	Раздел 2. Состояние технического объекта. Общие вопросы диагностических испытаний.					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ПК - 2 ИПК – 2.1 ИПК - 2.2 ИПК - 2.3 ИПК - 2.4	Тема 2.1. Основные понятия, определяющие состояние объекта.	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.2. Отказы технических систем.	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.3. Факторы, влияющие на работоспособность систем.	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.4. Наработка и ресурс.	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.5. Разрушение машин.	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.6. Существующие методы увеличения надёжности машин в период их эксплуатации. Особенности организации обслуживания машин в эксплуатационный период.	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		

Таблица 4 (продолжение 3)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК - 1 ИПК – 1.1 ИПК – 1.2 ИПК - 1.3 ПК - 2 ИПК – 2.1 ИПК - 2.2 ИПК - 2.3 ИПК - 2.4	Тема 2.7. Классификация испытаний.	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.8. Объект испытаний. Регламент и документирование испытаний. Элементы требований к сертификации и сертификации.	1			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	<b>Работа по освоению 2 раздела</b>	<b>6,5</b>			<b>10</b>				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>6,5</b>			<b>10</b>				
ПК - 1 ИПК – 1.1 ИПК – 1.2 ИПК - 1.3 ПК - 2 ИПК – 2.1 ИПК - 2.2	Раздел 3. Особенности построения диагностических систем.					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.1. Классификация систем для диагностирования машин.	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.2. Принципы построения и работы систем диагностики.	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		

Таблица 4 (продолжение 4)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИПК - 2.3 ИПК - 2.4	Тема 3.3. Общий алгоритм диагностики.	1		1	2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Составление алгоритма диагностики ..... (индивидуально задаётся название системы).			3	2		Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.4. Диагностические модели. Виды технической диагностики. Методы диагностирования.	2			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.5. Диагностические информационные сигналы.	1			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.6. Особенности предэксплуатационной диагностики.	0,5			1	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.7. Контролепригодность технических систем. Графическое изображение схем диагностики.	0,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	<b>Работа по освоению 3 раздела</b>	<b>7</b>		<b>4</b>	<b>13</b>				
	<b>реферат, эссе (тема)</b>								
	<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>								
	<b>контрольная работа</b>								
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>7</b>		<b>4</b>	<b>13</b>				

Таблица 4 (продолжение 5)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК - 1 ИПК – 1.1 ИПК – 1.2 ИПК - 1.3	<b>Раздел 4. Человек как элемент системы диагностики.</b>					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ПК - 2 ИПК – 2.1 ИПК - 2.2 ИПК - 2.3 ИПК - 2.4	Тема 4.1. Общие положения. Точность человека в отработке диагностического сигнала.	1			4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 4.2. Характеристики, определяющие работоспособность и чувствительность человека.	1,5			6	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 4.3. Основные требования к приборам-индикаторам, используемым в системе диагностики	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	<b>Работа по освоению 4 раздела</b>	<b>3,5</b>			<b>12</b>				
	<b>реферат, эссе (тема)</b>								
	<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>								
	<b>контрольная работа</b>								
	<b>Итого по 4 разделу</b>	<b>3,5</b>			<b>12</b>				
ПК - 1 ИПК – 1.1 ИПК – 1.2 ИПК - 1.3	<b>Раздел 5. Особенности поведения систем при изменении некоторых факторов, действующих на них.</b>					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
Тема 5.1. Диагностические параметры. Тепловые деформации.	1,5			5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы			

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Таблица 4 (продолжение 6)**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
ПК - 2 ИПК – 2.1 ИПК - 2.2 ИПК - 2.3 ИПК - 2.4	Тема 5.2. Колебания элементов машин. Вибрации в машинах.	3			10	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	<b>Работа по освоению 5 раздела</b>	<b>4,5</b>			<b>15</b>				
	<b>реферат, эссе (тема)</b>								
	<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>								
	<b>контрольная работа</b>								
	<b>Итого по 5 разделу</b>	<b>4,5</b>			<b>15</b>				
ПК - 1 ИПК – 1.1 ИПК – 1.2 ИПК - 1.3 ПК - 2 ИПК – 2.1 ИПК - 2.2 ИПК - 2.3 ИПК - 2.4	<b>Раздел 6. Общая характеристика систем и виды диагностики.</b>					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 6.1. Цели и задачи диагностирования систем. Разновидности диагностических испытаний	1			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 6.2. Особенности диагностирования систем в различные периоды их жизненного цикла.	2			6	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	<b>Работа по освоению 6 раздела</b>	<b>3</b>			<b>9</b>				
	<b>реферат, эссе (тема)</b>								

	расчёто-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								

*Таблица 4 (продолжение 7)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Итого по 6 разделу	3			9				
ПК - 1	Раздел 7. Датчики в системах диагностики.					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ИПК – 1.1	Тема 7.1. Общие сведения о датчиках для измерения параметров систем и процессов.	0,5			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ИПК – 1.2	Тема 7.2. Упругие элементы в датчиках.	1		4	2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ИПК - 1.3	Тема 7.3. Датчики электрического сопротивления, зависящего от длины проводника.	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ПК - 2	Подобрать тип датчика для измерения ..... (индивидуально задаётся название системы).			4	2,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ИПК – 2.1	Тема 7.4. Датчики электрического сопротивления, зависящего от магнитных свойств проводника.	1			2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ИПК - 2.2	Тема 7.5. Терморезисторы.	0,5			1,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ИПК - 2.3									
ИПК - 2.4									

						7.1.2, 7.1.3)			
--	--	--	--	--	--	---------------	--	--	--

*Таблица 4 (продолжение 8)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК - 1	Подобрать тип датчика для измерения ..... (индивидуально задаётся название системы).			5	1,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ИПК - 1.1									
ИПК - 1.2									
ИПК - 1.3	Тема 7.6. Датчики, работающие на принципе использования пьезоэфекта.	1			2,5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ПК - 2									
ИПК - 2.1	Тема 7.7. Оптоэлектронные и радиоизотопные преобразователи.	0,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
ИПК - 2.2									
ИПК - 2.3									
ИПК - 2.4									
	<b>Работа по освоению 7 раздела</b>	<b>5,5</b>		<b>5</b>	<b>19</b>				
	<b>реферат, эссе (тема)</b>								
	<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>								
	<b>контрольная работа</b>								
	<b>Итого по 7 разделу</b>	<b>5,5</b>		<b>13</b>	<b>19</b>				
	<b>Курсовой проект (КП)</b>								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>34</b>		<b>17</b>	<b>89</b>				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>		<b>17</b>	<b>89</b>				

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

1. Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
2. Перечень вопросов, выносимых на аттестацию (зачет).

**6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

**Таблица 5**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачёт с оценкой</b>	<b>зачет</b>
85-100	Отлично	зачтено
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	Не зачтено

Таблица 6

## Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценка «неудовлетворительно» / «не засчитено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 40-60% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 60-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля
1	2	3	4	5	6
ПК-1. Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования	<p>ИПК – 1.1. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывает технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства</p> <p>ИПК – 1.2. Осуществляет технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемым к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства, разрабатывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов технологических комплексов и комплексы в целом</p>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки старения продукции, параметры качества;</li> <li>- правила построения диагностических систем, принципы действия датчиков</li> <li>- основы правил в постановке диагноза поведения системы</li> <li>- методы анализа; закономерности</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы к качеству продукции;</li> <li>- разрабатывать схемы для установки датчиков, выбирать типы датчиков</li> <li>- применять методы проверки техническое состояние и остаточного ресурса профилактический осмотр.</li> </ul> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по сертификации и метрологическому</li> </ul>	<p><b>Слабо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки старения продукции, параметры качества;</li> <li>- правила построения диагностических систем, принципы действия датчиков</li> <li>- основы правил в постановке диагноза поведения системы</li> <li>- методы анализа; закономерности</li> </ul> <p><b>Слабо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы к качеству продукции;</li> <li>- разрабатывать схемы для установки датчиков, выбирать типы датчиков</li> <li>- применять методы проверки техническое состояние и остаточного ресурса профилактический осмотр.</li> </ul> <p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по сертификации и метрологическому</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки старения продукции, параметры качества;</li> <li>- правила построения диагностических систем, принципы действия датчиков</li> <li>- основы правил в постановке диагноза поведения системы</li> <li>- методы анализа; закономерности</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы к качеству продукции;</li> <li>- разрабатывать схемы для установки датчиков, выбирать типы датчиков</li> <li>- применять методы проверки техническое состояние и остаточного ресурса профилактический осмотр.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по сертификации и метрологическому</li> </ul>	<p><b>Уверенно знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки старения продукции, параметры качества;</li> <li>- правила построения диагностических систем, принципы действия датчиков</li> <li>- основы правил в постановке диагноза поведения системы</li> <li>- методы анализа; закономерности</li> </ul> <p><b>Уверенно умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы к качеству продукции;</li> <li>- разрабатывать схемы для установки датчиков, выбирать типы датчиков</li> <li>- применять методы проверки техническое состояние и остаточного ресурса профилактический осмотр.</li> </ul> <p><b>Уверенно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по сертификации и метрологическому</li> </ul>

	<p>ИПК – 1.3. Разрабатывает и составляет технические задания на проектирование оборудования, специальной оснастки, приспособлений, средств автоматизации и механизации, исходных заготовок и средства технологического оснащения машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства</p>	<p>сопровождению выпускаемых изделий и их элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приёмами определения мест установки датчиков;</li> <li>- Некоторыми навыками постановки диагноза поведения системы;</li> <li>- навыками проверки технического состояния и остаточного</li> </ul>	<p>сопровождению выпускаемых изделий и их элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приёмами определения мест установки датчиков;</li> <li>- Некоторыми навыками постановки диагноза поведения системы;</li> <li>- навыками проверки технического состояния и остаточного</li> </ul> <p><b>Допускает ошибки</b></p>	<p>сопровождению выпускаемых изделий и их элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приёмами определения мест установки датчиков;</li> <li>- Некоторыми навыками постановки диагноза поведения системы;</li> <li>- навыками проверки технического состояния и остаточного</li> </ul> <p><b>Допускает незначительные ошибки</b></p>	<p>сопровождению выпускаемых изделий и их элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приёмами определения мест установки датчиков;</li> <li>- Некоторыми навыками постановки диагноза поведения системы;</li> <li>- навыками проверки технического состояния и остаточного</li> </ul>
<p>ПК-2. Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов механообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы,</p>	<p>ИПК – 2.1. Выбирает метод изготовления исходных заготовок и схемы их установки для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства</p> <p>ИПК – 2.2. Выбирает схемы установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства и разрабатывает технологические операции их изготовления</p>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные способы контроля параметров систем;</li> <li>- признаки старения продукции, параметры качества.</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять рациональные точки и места, в которых целесообразно устанавливать датчики контроля параметров системы;</li> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы к качеству продукции.</li> </ul> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по поиску мест, в которых целесообразно устанавливать датчики контроля параметров системы;</li> <li>- навыками по сертифика-</li> </ul>	<p><b>Слабо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные способы контроля параметров систем;</li> <li>- признаки старения продукции, параметры качества.</li> </ul> <p><b>Слабо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять рациональные точки и места, в которых целесообразно устанавливать датчики контроля параметров системы;</li> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы к качеству продукции.</li> </ul> <p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по поиску мест, в которых целесообразно устанавливать датчики контроля параметров системы;</li> <li>- навыками по сертифика-</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные способы контроля параметров систем;</li> <li>- признаки старения продукции, параметры качества.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять рациональные точки и места, в которых целесообразно устанавливать датчики контроля параметров системы;</li> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы к качеству продукции.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по поиску мест, в которых целесообразно устанавливать датчики контроля параметров системы;</li> <li>- навыками по сертифика-</li> </ul>	<p><b>Уверенно знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные способы контроля параметров систем;</li> <li>- признаки старения продукции, параметры качества.</li> </ul> <p><b>Уверенно умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять рациональные точки и места, в которых целесообразно устанавливать датчики контроля параметров системы;</li> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы к качеству продукции.</li> </ul> <p><b>Уверенно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по поиску мест, в которых целесообразно устанавливать датчики контроля параметров системы;</li> <li>- навыками по сертифика-</li> </ul>

<p>технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции</p>	<p>ИПК – 2.3. Назначает технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, оформляет технологическую документацию на технологические процессы их изготовления</p>	<p>ции и метрологическому сопровождению выпускаемых изделий и их элементов</p>	<p>ции и метрологическому сопровождению выпускаемых изделий и их элементов</p> <p><b>Допускает ошибки</b></p>	<p>ции и метрологическому сопровождению выпускаемых изделий и их элементов</p> <p><b>Допускает незначительные ошибки</b></p>	<p>ции и метрологическому сопровождению выпускаемых изделий и их элементов</p>
	<p>ИПК – 2.4. Разрабатывает методики прогнозирования и определения показателей технологичности на различных стадиях жизненного цикла изделия, даёт технико-экономическое обоснование необходимости использования новых методов обработки и сборки машиностроительных изделий, осуществляет унификацию и типизацию конструктивно-технологических решений, отрабатывает и согласовывает компоновочные и планировочные решения</p>				

Оценка	Критерии
Не засчитано	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Засчитано	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**Примечание:** 1. Преподаватель может вводить бальную систему оценок (одобренную на заседании кафедры).

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

7.1.1. Кошев О.С., Магницкая С.Ф. Диагностика в машиностроении / О.С. Кошев, С.Ф. Магницкая . - Н. Новгород. Изд. НГТУ. 2019. - 271 с.

7.1.2. Диагностика и надёжность автоматизированных систем: учебник / Б.М. Бржозовский [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 352 с.

7.1.3. Схиртладзе А.Г. Надёжность и диагностика технических систем. Учебник / А.Г. Схиртладзе и др. - М.: Новое знание. 2008.

7.1.4. Шишмарёв В.Ю. Надёжность технических систем. Учебник / В.Ю. Шишмарёв. - М.: Академия. 2010.

### **7.2. Справочно-библиографическая литература**

7.2.1. Кошев О.С. Основы диагностики технологических систем / О.С. Кошев, В.М. Мамаев, С.В. Иванов - Н. Новгород. Изд. НГТУ. 2013. – 90 с.

7.2.2. Кошев О.С., Магницкая С.Ф. Основы диагностики технологических систем / О.С. Кошев, С.Ф. Магницкая . - Н. Новгород. Изд. НГТУ. 2015. – 207 с.

7.2.3. Макаров В.Ф. Компьютерный центр диагностики процесса резания на станках с ЧАУ / В.Ф. Макаров, Р.С. Абзаев, М.И. Истомин // Инженерный журнал. – 2013. - №6. – С. 16 - 21

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Техническая диагностика»:

1. Экспериментальное построение характеристики и определение диапазона использования датчика.
2. Составление циклограммы и анализ работы машины.

**ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ЭТОГО РАЗДЕЛА:**

Кошев О.С., Магницкая С.Ф. Диагностика в машиностроении / О.С. Кошев, С.Ф. Магницкая . - Н. Новгород. Изд. НГТУ. 2019. - 271 с.

разработаны преподавателями кафедры и находятся на кафедре «МТК» и в библиотеке НГТУ.

## **8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

1.	Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
2.	Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> . – Загл. с экрана.
3.	Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> . - Загл. с экрана.
4.	Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://polpred.com/">http://polpred.com/</a> . – Загл. с экрана.
5.	Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.viniti.ru">http://www.viniti.ru</a> . – Загл. с экрана.
6.	Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://uisrussia.msu.ru/">http://uisrussia.msu.ru/</a> . – Загл. с экрана.

## 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7

### Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система.	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

**Таблица 9**

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

**Таблица 10**

### Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	1	2	3
1	3101 - 3105 (общей ёмкостью 60 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	1. Мультимедийный проектор Acer PH 530 - 1 шт. 2. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) - 1 шт. 3. Рабочее место студента - 25	1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением;*
- *мозговой штурм.*

### **11.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах**

Подготовку к каждой практической работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании практических работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им.

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **12. 1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

#### **12.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

#### **12.1.2. Типовые вопросы для устного опроса по лабораторным работам**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

#### **12.1.3. Задания для практических работ**

1. Построение алгоритма диагностики.
2. Подготовка реферата по использованию в системах диагностики упругих элементов в датчиках..
3. Подготовка реферата по использованию в системах диагностики датчиков электрического сопротивления, зависящего от длины проводника.
4. Подготовка реферата по использованию в системах диагностики терморезисторов.

#### **12.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля**

**Тесты первого уровня.** В тестах первого уровня сформирован вопрос, на который даны пять ответов, один из них правильный. В этом случае необходимо узнать, опознать, различить правильный ответ в ряду других неправильных подобных ответов.

#### ***Пример***

Изделие спроектировано правильно, если после оптимального срока эксплуатации причиной выхода его из строя было старение:

- естественное;
- искусственное физическое;
- техническое;
- модное;
- отложенное;
- повышение стоимости ремонта изделия.

(правильный ответ – *естественное старение* (назвать и объяснить почему)).

**Тесты второго уровня.** В тестах второго уровня пропускается цифра, фраза, целое предложение, или даны схема, рисунок, на которых не указаны отдельные элементы. Для ответа на тест необходимо по памяти воспроизвести ранее воспринятую и усвоенную информацию, вписать ее в текст или изобразить схему узла, операции, технологического процесса.

***Пример***

Динамической называется сила, время нарастания которой более ..... .... системы.

**Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПК-1, ПК-2):**

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Основные принципы принятия решения о целесообразности использования систем диагностики.
3. Виды старения.
4. Целесообразность и предпосылки для установки систем диагностики.
5. Экономически целесообразный минимальный срок службы изделия.
6. Основные понятия, определяющие состояние объекта.
7. Отказы технических систем.
8. Факторы, влияющие на работоспособность систем.
9. Наработка и ресурс.
10. Разрушение машин.
11. Существующие методы увеличения надёжности машин в период их эксплуатации.
12. Особенности организации обслуживания машин в эксплуатационный период.
13. Классификация испытаний.
14. Объект испытаний.
15. Регламент и документирование испытаний.
16. Элементы требований к сертификации.
17. Классификация систем для диагностирования машин.
18. Принципы построения и работы систем диагностики.
19. Общий алгоритм диагностики.
20. Диагностические модели.
21. Виды технической диагностики.
22. Методы диагностирования.
23. Диагностические информационные сигналы.
24. Особенности предэксплуатационной диагностики.
25. Контролероудобство технических систем.
26. Графическое изображение схем диагностики.
27. Человек в системе диагностики. Общие положения.
28. Точность человека в отработке диагностического сигнала.
29. Характеристики, определяющие работоспособность и чувствительность человека.
30. Основные требования к приборам-индикаторам, используемым в системе диагностики.
31. Диагностические параметры.
32. Термальные деформации.
33. Колебания элементов машин.
34. Вибрации в машинах.
35. Цели и задачи диагностирования систем.
36. Разновидности диагностических испытаний.
37. Особенности диагностирования систем в различные периоды их жизненного цикла.

38. Общие сведения о датчиках для измерения параметров систем и процессов.
39. Упругие элементы в датчиках.
40. Датчики электрического сопротивления, зависящего от длины проводника.
41. Датчики электрического сопротивления, зависящего от магнитных свойств проводника.
42. Терморезисторы.
43. Датчики, работающие на принципе использования пьезоэффекта.
44. Оптоэлектронные преобразователи.
45. Радиоизотопные преобразователи.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Техническая диагностика»**  
**ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»,**  
**Направленность «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве»**  
**(квалификация выпускника – инженер)**

Дербеневым А.А. - заместителем директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол" (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Техническая диагностика» ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», **направленность «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве»** (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Кошелев О.С., профессор, д.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **шифр** 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»,

В соответствии с Программой за дисциплиной «Техническая диагностика» закреплено **2 компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Техническая диагностика» составляет 4 зачётных единиц (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Техническая диагностика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как

дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименований, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»,

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Техническая диагностика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Техническая диагностика».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Техническая диагностика» ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», направленность "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве" (квалификация выпускника – инженер), разработанная д.т.н., профессором Кошелевым О.С., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора  
по качеству и сертификации по АСП и ЛИК  
- заместитель начальника управления технического контроля  
Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.  
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю