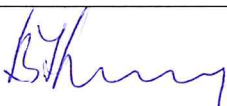
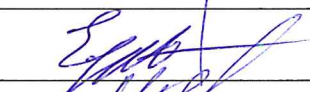


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
Яковлев А.Н.
« 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Гидропривод технологических машин			
Направление подготовки/специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машиностроение		
Специализация	Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов		
Уровень образования	высшее образование - бакалавр		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч			96
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовая работа
ИТОГО, ч			144

Вид промежуточной аттестации	Диф.зачет по КР экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Клименов В.А.
			Ефременков Е.А.
			Гаврилин А.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-3	способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Р1, Р3, Р7, Р8, Р9, Р10, Р11	ПК(У)-3.31	Знает технические характеристики станочных и робототехнических гидравлических и пневматических систем
			ПК(У)-3.У1	Умеет проверять и регулировать параметры станочных и робототехнических гидравлических и пневматических систем
			ПК(У)-3.В1	Владеет опытом проверки и регулировки станочных и робототехнических гидравлических и пневматических систем
ПК(У)-5	умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	Р1, Р3, Р7, Р8, Р9, Р10, Р11	ПК(У)-5.31	Знает характеристики гидро- и пневмоприводов
			ПК(У)-5.У1	Умеет выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на всех этапах их жизненного цикла
			ПК(У)-5.В1	Владеет навыками использования гидравлических машин и приводов в технологическом оборудовании различного назначения
ПК(У)-8	умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Р1, Р4, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11	ПК(У)-8.33	Знает свойства жидкости и газа, влияние этих свойств на физические и технические параметры рабочих сред
			ПК(У)-9.У1	Умеет использовать типовые методы контроля качества выпускаемой продукции
			ПК(У)-9.В1	Владеет навыками использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
ПК(У)-11	умеет использовать стандартные средства автоматизации при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Р1, Р6, Р8, Р9	ПК(У)-11.33	Знает методы расчета параметров гидромашин, управляющих и регулирующих элементов
			ПК(У)-11.У3	Умеет рассчитывать характеристики гидравлических машин, элементов управления и регулирования гидро- и пневмоприводов
			ПК(У)-11.В3	Владеет основными методами расчёта гидравлических машин и элементов их управления и регулирования гидро- и пневмоприводов
ПК(У)-12	способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Р1, Р3, Р4, Р6, Р7, Р8, Р9, Р10, Р11	ПК(У)-12.32	Знает стандартные обозначения элементов гидравлических и пневматических систем
			ПК(У)-12.В2	Владеет навыками оформления гидравлических и пневматических схем стандартных устройств и механизмов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части модуля направления подготовки учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, рассчитывать характеристики гидравлических машин, гидропнемопривода, основными методами расчёта гидравлических машин и элементов управления и регулирования гидропневмоприводов.	ПК(У)-3 ПК(У)-11
РД-2	Выполнять методы расчёта гидравлических машин и элементов гидропневмоприводов.	ПК(У)-5
РД-3	Рассчитывать характеристики элементов управления и регулирования гидропривода.	ПК(У)-8 ПК(У)-12

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Применять знания общих законов, теорий, уравнений, рассчитывать характеристики гидравлических машин, гидропнемопривода, основными методами расчёта гидравлических машин и элементов управления и регулирования гидропневмоприводов.	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24
Раздел (модуль) 2. Выполнять методы расчёта гидравлических машин и элементов гидропневмоприводов	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24
Раздел (модуль) 3. Рассчитывать характеристики элементов управления и регулирования гидропривода.	РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24
Раздел (модуль) 4. Гидравлические и пневматические усилители мощности. Вспомогательные устройства гидропневмопривода	РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	24

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие законы, теории, уравнения, расчет характеристик гидравлических машин, гидропнемопривода, основные методы расчёта гидравлических машин и элементов управления и регулирования гидропневмоприводов.
--

Темы лекций:

1. Введение. Основные положения курса. Основные термины и определения.

Исправное и неисправное состояния гидропривода. Причины возникновения неисправностей. Функциональная и тестовая диагностика.

Методы диагностики гидропривода: ВИК (визуально-инструментальный контроль), УЗК (ультразвуковой контроль), ВД (вибродиагностика), ТК (тепловой контроль), ТЧ (контроль течеисканье). Приборы и устройства для их реализации.

Неисправности в источниках гидравлической энергии и гидродвигателях.

Темы практических занятий:

1. Определение неисправностей в дросселях.
2. Определение неисправностей гидромагистральных.

Названия лабораторных работ:

1. Определение необходимой динамической и кинематической вязкости жидкости для выявления неисправности.
2. Определение модуля объемной упругости элементов гидропривода для выявления неисправности.

Раздел 2. Алгоритмы поиска неисправностей в гидравлических машинах и элементах гидропневмоприводов

Темы лекций:

Алгоритм поиска неисправностей

Характерные неисправности в:

- 2.1 Гидроаккумуляторах;
- 2.2 Исполнительных двигателях гидросистем:
гидроцилиндрах и гидромоторах;
- 2.3 Предохранительных клапанах прямого и непрямого действия.
редукционных клапанах прямого и непрямого действия.
- 2.4 Обратных клапанах.

Названия лабораторных работ:

1. Неисправности насосов
2. Неисправности моторов.

Темы практических занятий:

1. Определение неисправностей в гидромагистральных .
2. Определение неисправностей в соединениях (штуцерах).

Раздел 3. Способы обнаружения неисправностей по изменению объемного к. п. д.

Темы лекций:

1. К.п.д. общий, механический, гидравлический, объемный. Методики их определения.

Способы обнаружения неисправностей методом функциональной диагностики.

Способы обнаружения неисправностей методом тестовой диагностики.

Особенности диагностики гидропривода с объемным регулированием скорости.

Особенности тепловой диагностики и контроля гидропривода.

Темы практических занятий:

Способы восстановления работоспособности гидравлических элементов:

1. При неисправностях насосов и моторов.
2. При неисправностях в гидрораспределителях.

Лабораторные работы

3. Тепловой контроль элементов гидропривода:
В гидрозамках.
В регуляторах потока.
В гидрораспределителях.

Раздел 4. Способы обнаружения неисправностей в гидроэлементах с пропорциональным управлением.
--

Темы лекций:

1. Особенности характеристик гидроэлементов с пропорциональным управлением.
2. Неисправности уплотнений элементов гидропривода: неподвижные уплотнения, подвижные уплотнения.
Неисправности баков.
Измерительные элементы гидропривода.

Названия лабораторных работ:

1. Устройства для обнаружения дефектов в гидрприводе и его элементах:
(СПМО) Специальное программно-математическое обеспечение, датчики и устройства для измерения давления, расхода, стенды для диагностики гидропривода.
2. Диагностика основных гидроэлементов при помощи средств вибродиагностики.

Темы практических занятий:

1. Устройства для обнаружения скрытых дефектов в гидроэлементах:
2. При помощи УЗК,
3. Радиографического контроля, течеискания

Тематика курсовых работ (теоретический раздел):

1. Проектирование гидросхем для фрезерного станка;
2. Проектирование гидросхем для пилы резной
3. Проектирование гидросхем для станка продольно-строгального
4. Проектирование гидросхем для станка шлифовального
5. Проектирование гидросхем для манипулятора, контавателя
6. Проектирование гидросхем для станка агрегатного
7. Проектирование гидросхем для станка газоплазменного раскроя материала
8. Проектирование гидросхем для машины для стыковой сварки
9. Проектирование гидросхем для станка с программным управлением
10. Проектирование гидросхем для гидропрессового оборудования
11. Проектирование гидросхем для термопластавтоматов и линейных машин
12. Проектирование гидросхем для промышленных роботов

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Алексеева Т.В., Бабанская В.Д., Башта Т.М. и др. Техническая диагностика гидравлического привода. – М.: Машинстроение. 1989. – 264 с.
2. ГОСТ ИСО10816-1-99. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся валах. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 13 с.
3. Барков А.В., Баркова Н.А. Вибрационная диагностика машин и оборудования. Анализ. Вибрации. – СПб.: Изд. центр СПбГМТУ, 2004. – 156 с.
4. Барков А.В., Баркова Н.А., Азовцев А.Ю. Мониторинг и диагностика роторных машин по вибрации. – СПб.: Изд. центр СПбГМТУ, 2000. – 169 с.
5. Баркова Н.А. Введение в виброакустическую диагностику роторных машин и оборудования. – СПб.: Изд. центр СПбГМТУ, 2002. – 156 с.
6. Баркова Н.А., Борисов А.А. Вибрационная диагностика машин и оборудования. Расчет основных частот вибрации узлов машин, параметров измерительной аппаратуры и практическая экспертиза. – СПб.: Изд. центр СПбГМТУ, 2009. – 111 с.
7. Борисов А.А. Неразрушающий контроль проникающими методами. – СПб.: Изд. СЕВЗАПУЧЦЕНТР, 2008. – 61с.
8. Липатов В.В. Магнитный и вихретоковый контроль состояния
9. оборудования. – СПб.: Изд. СЕВЗАПУЧЦЕНТР, 2008. – 87с.
10. Неразрушающий контроль технического состояния горных машин и оборудования: учебное пособие / Баркова Н.А., Дорошев Ю.С. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2009. – 157 с.
11. Федорищев В.В. Визуальный и измерительный контроль состояния оборудования. – СПб.: Изд. СЕВЗАПУЧЦЕНТР, 2008. – 87с.
12. Бойкин С.П. Справочник. Вибрация машин для «чайников». – М.: ЗАО «Кант». 2011. – 78 с
13. ГОСТ 27.002-89 «Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения».
14. ГОСТ 27.410-87. «Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность».
15. Залаева С. Ш., Рыбка О. А. Производственная санитария и гигиена труда. Часть 1. Производственное освещение. Вибрация. Учебное пособие. – Белгород, 2008. – 180 с.
16. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник / В.А. Синопальников, С.Н. Григорьев. – М.: Высш. шк., 2005. – 343 с.
17. Моргунов, К. П. Гидравлика : учебник / К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1735-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51930> (дата обращения: 05.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
18. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин, Н. А. Шевкун, А. В. Драный. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-2157-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76272> (дата обращения: 05.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
19. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2008. — 640 с. — ISBN 978-5-217-03438-

3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/778> (дата обращения: 05.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

1. Гаврилин, Алексей Николаевич. Диагностика технологических систем: учебное пособие: в 2 ч. [Электронный ресурс] / А. Н. Гаврилин, Б. Б. Мойзес; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ); Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013-2014.
2. Кувшинов, Кирилл Александрович. Гидравлические машины и гидропневмопривод : электронный курс [Электронный ресурс] / К. А. Кувшинов, А. Н. Гаврилин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа новых производственных технологий, Отделение материаловедения. — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2015.
3. Гудилин, Н. С. Гидравлика и гидропривод / Н. С. Гудилин. — 4-е изд. — Москва : Горная книга, 2007. — 520 с. — ISBN 978-5-98672-055-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3442> (дата обращения: 05.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник [Электронный ресурс] / Т. В. Артемьева [и др.]; под ред. С. П. Стесина. — 5-е изд., перераб.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее образование. Бакалавриат. — Транспорт. — Электронная версия печатного издания. — Библиогр.: с. 345. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDRом, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-4468-0361-3. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-60.pdf>
5. Ефремова, К. Д. Физические основы пневматических систем : учебное пособие / К. Д. Ефремова, В. Н. Пильгунов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 52 с. — ISBN 978-5-7038-3718-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52263> (дата обращения: 05.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Нагорный, В. С. Средства автоматизации гидро- и пневмосистем : учебное пособие / В. С. Нагорный. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1652-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52612> (дата обращения: 05.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Пастоев, И. Л. Гидропривод металлорежущих станков. Практикум : учебное пособие / И. Л. Пастоев, В. Ф. Еленкин. — Москва : Горная книга, 2008. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3446> (дата обращения: 05.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Гойдо, М. Е. Проектирование объемных гидроприводов / М. Е. Гойдо. — Москва : Машиностроение, 2009. — 304 с. — ISBN 978-5-94275-427-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/729> (дата обращения: 05.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. *Электронный курс (ГМ и ГПП)*

- <http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics>
- [http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics/Tab1/Hydraulic s%20\(Methodical%20instructions\).pdf...](http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SMILOV/teaching/hydraulics/Tab1/Hydraulic%20(Methodical%20instructions).pdf...)
- 2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
- 3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- 4. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
- 5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- 6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

Информационно-справочные системы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. Cisco Webex Meetings;
5. Document Foundation LibreOffice;
6. Google Chrome;
7. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
8. Mozilla Firefox ESR;
9. ownCloud Desktop Client;
10. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
11. WinDjView;
12. Zoom Zoom
13. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
14. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 104	Комплект учебной мебели на 4 посадочных мест; Шкаф для документов - 5 шт.; Тумба стационарная - 4 шт.; Стеллаж - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт. Генератор Г 6-27 - 1 шт.; Осциллограф С1-68 - 1 шт.; Трансформатор сварочный - 1 шт.; Лабораторные стенды для реализации объемного регулирования скорости, динамических воздействий.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)	Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Компьютер - 1 шт. Стенд для определения динамических нагрузок - 1 шт.; Лабораторные стенды для реализации дроссельного регулирования скорости

	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 218	
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 207	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 16 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 208	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба стационарная - 2 шт.; Телевизор - 2 шт.; Компьютер - 14 шт.; Принтер - 3 шт. .
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 305.	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроение», специализация «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент		Гаврилин А.Н.
Доцент		Дерюшева В.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ФВТМ (протокол от «23» мая 2017г. №6).

Руководитель выпускающего отделения,
д.т.н, профессор

 /В.А. Клименов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	от «30» августа 2018г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «01» июля 2019 г. № 19/1