

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия
(факультет/институт/академия)

Рекомендовано МСН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки

Рекомендуется для направления подготовки/специальности: 15.06.01 Машиностроение

Направленность программы (профиль): Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки является теоретическая и научная подготовка аспиранта к систематизации теоретических знаний и практических умений и формировании у соискателя навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области технологии и оборудования механической и физико-технической обработки.

Основными задачами дисциплины являются:

- формировать у аспиранта фундаментальные знания в области наук, составляющих теоретическую основу специальности, умения прогнозировать развитие научных исследований, технологий и технологического оборудования, обладающих новизной и практической ценностью;
- обучить аспиранта методологии теоретического и экспериментального исследования, диагностирования, моделирования и оптимизации процессов механической и физикотехнической обработки, технологического оборудования, режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки;
- обучить аспиранта методологии инженерно-технического творчества, сформировать у него навыки генерации инновационных идей и создания новых технологий и технологического оборудования;
- развить у аспиранта навыки проектирования, расчета и совершенствования технологического оборудования, режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки» относится к вариативной части блока 1. Её изучение базируется на материале предшествующих дисциплин, а также она является базовой для изучения последующих дисциплин учебного плана, перечень которых представлен в таблице 1.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
	– способностью научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1); – способностью планировать и проводить экспериментальные исследования	Методология научного исследования; Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская); Дисциплины бакалавриата и магистратуры	Научные исследования (научно-исследовательская деятельность); Научные исследования (подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук); Государственная итоговая аттестация.

	последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);		
Профессиональные компетенции			
	<p>– владением теорией и практикой проектирования, монтажа и эксплуатации станков, станочных систем, в том числе автоматизированных цехов и заводов, автоматических линий, а также их компонентов (приспособлений, гидравлических узлов и т.д.), научно обоснованной оптимизации компоновки состава комплектующего оборудования и его параметров, включая использование современных методов информационных технологий (ПК-3);</p> <p>– владением теоретическими основами, методами математического моделирования и научно-экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических воздействий, а также способностью к разработке новых технологических процессов механической и физико-технической обработки и созданию оборудования и инструментов для их реализации (ПК-4).</p>	<p>Методология научного исследования;</p> <p>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская);</p> <p>Дисциплины бакалавриата и магистратуры</p>	<p>Научно-исследовательский семинар;</p> <p>Научные исследования (научно-исследовательская деятельность);</p> <p>Научные исследования (подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук);</p> <p>Государственная итоговая аттестация.</p>

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Дисциплина Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

– способностью научно-обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);

– способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);

– владением теорией и практикой проектирования, монтажа и эксплуатации станков, станочных систем, в том числе автоматизированных цехов и заводов, автоматических линий, а также их компонентов (приспособлений, гидравлических узлов и т.д.), научно обоснованной оптимизации компоновки состава комплектующего оборудования и его параметров, включая использование современных методов информационных технологий (ПК-3);

– владением теоретическими основами, методами математического моделирования и научно-экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических воздействий, а также способностью к разработке новых технологических процессов механической и физико-технической обработки и созданию оборудования и инструментов для их реализации (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- современное состояние, перспективы развития технологий и технологического оборудования на мировом рынке, техническую вооруженность машиностроительной отрасли;

- теоретические основы, методы моделирования и экспериментального исследования процессов механической и физико-технической обработки, включая процессы комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов;

- физико-химические явления, происходящие в зоне взаимодействия инструмента и обрабатываемой детали; физические основы процесса резания; геометрические, кинематические, динамические, трибологические и другие особенности широко применяемых в производстве методов обработки материалов; механизм формирования качества обработанных поверхностей;

- методы анализа, планирования и управления различными технологическими процессами обработки материалов резанием;

- теоретические основы исследований и испытаний технологических систем;

- методы диагностирования оборудования с использованием современных приборов оборудования и компьютерных технологий;

- методы оптимизации параметров процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления;

- методологию проектирования, расчета и оптимизации параметров режущих инструментов, инструментальных систем и оснастки, обеспечивающих технически, экономически и энергетически эффективные процессы механической и физико-технической обработки;

- теорию и методологию проектирования металлорежущих станков, станочных систем, автоматических линий, оборудования для физико-технической обработки;

- методы повышения производительности, точности, качества и надежности технологического оборудования и режущих инструментов, интенсификации процессов механической и физико-технической обработки.

Уметь:

- моделировать процессы механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и режущих инструментов при формообразовании поверхностей деталей машин;

- оптимизировать параметры процесса в целях повышения производительности, качества и экономичности обработки, а также снижения энергопотребления;
- разрабатывать конкурентоспособные технологии механической и физико-технической обработки при формообразовании поверхностей деталей машин, приборов и аппаратов, включая технологии комбинированной обработки с наложением различных физических и химических эффектов;
- прогнозировать и создавать технологические процессы механической и физико-технической обработки, оборудование и инструменты, основанные на новых физических эффектах;

Владеть:

- разрабатывать конструкцию, выполнять расчеты и оптимизацию параметров инструмента и технологической оснастки, обеспечивающих технически и экономически эффективные процессы механической и физико-технической обработки;
- проектировать металлорежущие станки, станочные системы, автоматические линии и оборудование для физико-технической обработки, выполнять расчеты и оптимизировать их компоновки, состав оборудования, и параметры станочного оборудования;
- выполнять диагностирование процессов формообразования поверхностей, технологического оборудования, оснастки и режущего инструмента;
- решать проблемы рациональной эксплуатации технологического оборудования, режущего инструмента и оснастки.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____ 4 _____ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	Семестр	
			3
Аудиторные занятия	76		76
в том числе:	-		-
Лекции	18		18
Практические/семинарские занятия	58		58
Лабораторные работы	-		-
Курсовой проект/курсовая работа	-		-
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль	68		68
Вид аттестационного испытания	зачет		зачет
Общая трудоемкость	академических часов	144	144
	зачетных единиц	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Раздел 1. Механические и физико - технические методы обработки в современном машиностроении	1.1. Проблемы технологии и оборудования современного машиностроения Основные задачи, решаемые механическими и физико-техническими методами, их удельный вес в общей трудоемкости изделий в машиностроении и направления развития. 1.2. Место обработка материалов резанием и физико - техническими методами в машиностроении. Формообразующая роль станкостроения в машиностроительной отрасли. Значение станков, роботов и мехатронных систем для производства

		<p>машин. Основные направления развития и важнейшие достижения станкостроения и инструментальной промышленности по показателям технического уровня.</p> <p>1.3. Области применения и основные характеристики различных физико-технических методов обработки.</p> <p>Методы формообразования при обработке металлов резанием, Параметры точности размеров, формы, взаиморасположения поверхностей обеспечиваемые методами обработки.</p>
2.	<p>Раздел 2.</p> <p>Формирование поверхностей деталей с помощью резания и физико-технических методов обработки</p>	<p>2.1. Основные понятия процесса резания, его физические основы. Задачи теории резания металлов. Преимущества и недостатки механической обработки резанием по сравнению с другими методами. Механика процесса резания, схемы стружкообразования, трение при резании, наростообразование. Методы и средства экспериментального исследования процесса резания.</p> <p>2.2. Инструментальные материалы. Виды износа, критерии смены инструмента и способы повышения его стойкости.</p> <p>Виды и области применения инструментальных материалов. Понятие о стойкости инструмента; типовая геометрическая картина износа рабочих поверхностей инструмента при механической обработке, его зависимость от вида обрабатываемого материала, операции, режимов резания; понятие о кривых износа инструментов и периоде стойкости. Критерии затупления инструмента. Технологические критерии затупления и понятие размерного износа различных видов инструмента</p> <p>2.3. Задачи и этапы проектирования режущих инструментов. Способы проектирования. Функционально-структурная модель режущего инструмента. Назначение конструктивно-геометрических параметров режущего инструмента в соответствии с требованиями процесса резания. Особенности проектирования режущих инструментов для различных видов обработки. Методы крепления и базирования. Базирование и крепление режущих элементов сборных инструментов. Требования к конструкции крепежноприсоединительной (корпусной) части инструментов при скоростной и сверхскоростной обработке.</p>
3.	<p>Раздел 3.</p> <p>Технологические машины и оборудование, мехатронные и робототехнические системы, системы автоматизации</p>	<p>3.1. Особенности конструкций основных групп технологического оборудования. Классификация станков по технологическому назначению, точности, степени автоматизации, типажи и каталоги металлорежущих станков. Классификация движений в станках. Кинематическая структура станков с механическими и немеханическими кинематическими связями. Сравнительный анализ кинематической структуры отдельных типов станков. Роботы и манипуляторы. Основные принципы компоновки автоматических линий. Транспортные системы. Области применения</p>

	<p>автоматических линий. Гибкие автоматические линии. Основные понятия о ГП-модулях и гибких производственных системах. Требования к системам ЧПУ и ГП-модулям. Гибкие автоматизированные производственные системы (ГПС).</p> <p>3.2. Принципы конструирования станков, роботов и мехатронных узлов. Основные критерии работоспособности станков. Формирование компоновочного решения и несущей системы станков. Определение конструктивных параметров. Разработка кинематической схемы, выбор принципа управления, контроля и диагностики.</p> <p>Обоснование технической характеристики станков. Динамика обработки на металлорежущих станках. Динамическая система технологического оборудования. Характеристики ее основных элементов (упругой системы, процесса резания, процесса трения, процессов в двигателях). Устойчивость движений рабочих органов станка и методы ее обеспечения. САПР станков. Многокритериальная оптимизация в задачах проектирования станков. Формирование требований к основным системам станка. Понятия о сквозном методе проектирования и изготовления изделия CAD-CAM-CAE. Системы управления циклом. Принцип построения циклограмм. Копировальные следящие системы. Индуктивные и фотокопировальные системы. Области применения копировальных станков. Преимущества и недостатки. Направляющие прямолинейного и кругового движения. Конструирование и расчет направляющих смешанного трения, гидростатических, гидродинамических и качения. Конструирование и расчет коробок скоростей и подач. Шпиндельные узлы с подшипниками качения и скольжения, гидростатическими и гидродинамическими.</p> <p>3.3. Конструирование, расчет с учетом критерия жесткости элементов узла. Особенности конструирования высокоскоростных шпинделей. Механизмы для осуществления прямолинейных движений, их виды, конструирование и расчет механизмов: винт-гайки скольжения и качения, зубчато-реечного, червячно-реечного и др. Механизмы для осуществления периодических движений. Механизмы для микроперемещений. Механизмы подачи. Механизмы фиксации. Механизмы автоматической смены инструментов. Магазины инструментов и заготовок (компоновки). Зажимные приспособления металлорежущих станков. Классификация, основные типы. Расчеты типовых приспособлений для станков различного технологического назначения.</p> <p>Базовые детали и направляющие технологических машин и оборудования. Шпиндельные узлы станков. Расчет базовых деталей станков на жесткость и температурные деформации. Направляющие станков. Шпиндельные узлы</p>
--	--

	<p>станков. Конструкции шпиндельных опор. Шпиндельные опоры качения, скольжения. Расчет шпиндельных узлов. ГПС, мехатронные и робототехнические системы.</p> <p>3.4. Приводы современного технологического оборудования. Устройство и основные характеристики электродвигателей станков. Системы регулируемого электропривода станков. Тенденции развития конструкций электродвигателей станков. Построение электроприводов на базе микропроцессоров и микроЭВМ.</p> <p>Механические характеристики двигателей: разгон, торможение и регулирование скорости. Переходные процессы в электроприводах станков: динамические режимы работы привода (основные показатели); уравнение движения электропривода. Расчет мощности электродвигателей станков: при длительной работе; при повторно- кратковременной работе.</p> <p>Область применения гидравлического привода в станках, его преимущества и недостатки, основные требования, предъявляемые к гидроприводу станков. Способы регулирования скорости в гидравлических приводах станков, принципиальные схемы, основные характеристики.</p> <p>Схемы и конструкции основных элементов гидропривода: насосы и гидромоторы; цилиндры; контрольно-регулирующая аппаратура; распределительная аппаратура; фильтры. Гидравлические следящие приводы. Область применения в станках, основные схемы, точность и устойчивость приводов. Динамика гидропривода. Устойчивость движения рабочих органов станков с гидроприводом. Вибрация в гидросистемах, устойчивость контуров системы</p> <p>3.5. Системы управления технологическим оборудованием. Системы автоматизации машиностроения. Системы управления станками и роботами. Классификация систем автоматического управления и их сравнительный анализ. Системы управления с РВ, принцип работы и классификация. Системы циклового программного управления. Следящие системы автоматического управления. Классификация систем ЧПУ. Интеллектуальное управление технологическими машинами. Моделирование баз знаний стратегического уровня иерархии ИСУ станочной системы. Координационный уровень интеллектуальной системы управления. Исполнительный уровень интеллектуальной системы управления. Самообучение ИСУ.</p>
--	--

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лек.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
3 СЕМЕСТР						
1.	Раздел 1. Механические и физико - технические методы обработки в современном машиностроении	6	18	-	20	44

2.	Раздел 2. Формирование поверхностей деталей с помощью резания и физико-технических методов обработки	6	18	-	20	44
3.	Раздел 3. Технологические машины и оборудование, мехатронные и робототехнические системы, системы автоматизации	6	18	-	20	44
	Зачет с оценкой	-	4	-	8	12
	ВСЕГО:	18	58		68	144

6. Лабораторный практикум: нет

7. Практические занятия (семинары) *(при наличии)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Раздел 1. Механические и физико - технические методы обработки в современном машиностроении	Основные задачи, решаемые механическими и физико-техническими методами. Области применения и основные характеристики различных физико-технических методов обработки. Методы формообразования при обработке металлов резанием, Параметры точности размеров, формы, взаиморасположения поверхностей обеспечиваемые методами обработки.	18
2.	Раздел 2. Формирование поверхностей деталей с помощью резания и физико-технических методов обработки	Инструментальные материалы. Виды износа, критерии смены инструмента и способы повышения его стойкости. Механика процесса резания, схемы стружкообразования, трение при резании. Механика процесса резания, схемы стружкообразования, трение при резании, наростообразование. Износ рабочих поверхностей инструмента при механической обработке, его зависимость от вида обрабатываемого материала, операции, режимов резания.	18
3.	Раздел 3. Технологические машины и оборудование, мехатронные и робототехнические системы, системы автоматизации	Определение конструктивных параметров. Выбор принципа управления, контроля и диагностики. Формообразование, движения инструмента, кинематика станков с механическими и немеханическими кинематическими связями. Конструктивные и компоновочные решения, параметры определяющие точностные характеристики станков. Динамика процесса обработки резанием, несущая система станка, основные элементы упруго-диссипативной системы. Направляющие прямолинейного и кругового движения. Конструирование и расчет направляющих смешанного трения, гидростатических, гидродинамических и качения. Шпиндельные узлы с подшипниками качения и	18

		скольжения, гидростатическими и гидродинамическими. Механизмы для микроперемещений. Механизмы подачи. Механизмы фиксации. Механизмы автоматической смены инструментов.	
--	--	--	--

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Лекционная аудитория № 104 Оборудование и мебель: - переносной мультимедиа проектор; - столы и скамейки, стулья.	Москва, Подольское ш., д.8, к.5
Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 112 Оборудование и мебель: - персональные компьютеры с доступов к сети «Интернет»; - рабочие столы, скамейки, стулья.	Москва, Подольское ш., д.8, к.5
Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся № 112 Оборудование и мебель: - персональные компьютеры с доступов к сети «Интернет»; - рабочие столы, скамейки, стулья.	Москва, Подольское ш., д.8, к.5

9. Информационное обеспечение дисциплины

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Программное обеспечение:

Специализированное программное обеспечение проведения лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов: не предусмотрено.

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и изучения дисциплины (также размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины):

1. Курс лекций по дисциплине «Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки»
2. Методические указания для самостоятельной и практической работы обучающихся по дисциплине «Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки».

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. Рогов, В. А. Технология машиностроения. Штамповочное и литейное производство : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12327-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475998>
2. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05994-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470948>
3. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00115-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469163>
4. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00114-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472429>

Дополнительная литература:

1. Дедюх, Р. И. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. Технология сварки плавлением : учебное пособие для вузов / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01539-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451364>
2. Технологическая оснастка : учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04474-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453150>
3. Мальцев, М. В. Машины-автоматы : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Мальцев, Ю. Н. Шаповалов, Е. Б. Бражников. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 121 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13671-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476713>
4. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11644-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471587>

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, где в разделе «Содержание разделов дисциплины» приведено общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий.

Залогом успешного освоения дисциплины является посещение лекционных занятий и выполнение лабораторных и практических работ, так как пропуск одного, а тем более нескольких занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по содержанию дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы подготовить конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные образовательные ресурсы;

- ответить на контрольные вопросы по теме, представленные в учебнометодических разработках, входящих в состав УМК;

- при подготовке к текущему контролю использовать материалы ФОС;

- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПД и ФОС.

Практические занятия (лабораторные работы, семинары, занятия по решению задач) проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы с учебной и научной литературой, посредством выполнения экспериментальных исследований и других практических работ.

При подготовке к практическому занятию необходимо:

- изучить или повторить лекционный материал по соответствующей теме;

- изучить материалы учебно-методических разработок лабораторного практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;

- при выполнении домашних расчетных заданий изучить, повторить типовые задания, выполнявшиеся на аудиторных занятиях.

Просмотр учебных видеофильмов может проводиться в ходе любых видов занятий. Он имеет целью дать наглядное представление об изучаемых явлениях и технических разработках, основанных на этих явлениях.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки к рабочей программе представлен в *ТУИС РУДН* на странице дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

Доцент департамента
машиностроения и приборостроения
Инженерной академии

должность, название кафедры



подпись

Д.Г. Алленов

инициалы, фамилия

Руководитель программы:

Профессор департамента
машиностроения и приборостроения
Инженерной академии

должность, название кафедры



подпись

А.В. Корнилова

инициалы, фамилия

Директор департамента:

Профессор департамента
машиностроения и приборостроения
Инженерной академии

должность, название кафедры



подпись

А.В. Корнилова

инициалы, фамилия