

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)**

Институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Манцеров С.А.
подпись ФИО

06 июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.1.1 Оборудование машиностроительных производств
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
_____ машиностроительных производств

Направленность: Технология машиностроения

Форма обучения: _____ очная, заочная

Год начала подготовки _____ 2022

Выпускающая кафедра _____ ТиОМ

Кафедра-разработчик _____ ТиОМ

Объем дисциплины _____ 324/9
_____ часов/з.е

Промежуточная аттестация _____ экзамен

Разработчик: Шатагин Д.А., доцент

**Нижний Новгород
2023**

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17.08.2020 № 1044 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 13.04.2023 №17

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «ТиОМ» протокол от 01.06.2023 № 7

Зав. кафедрой *к.т.н, доцент, Лаптев И.Л.* _____

подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа, протокол от 06.06.2023 № 12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.03.05-Т-45

Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ	3
1.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	18
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	24
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7.2. Перечень информационных справочных систем	25
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	25
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	26
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	26
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	27
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	27
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
11.1.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	28
11.1.2 Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена	28

1.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Цель освоения дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» – формирование у студентов компетенций, связанных с получением общих сведений о современном оборудовании машиностроительных производств, его классификации и технико-экономических показателях.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение технических возможностей, назначения и устройства основного оборудования машиностроительных производств;
- приобретение навыков разработки технологических процессов с использованием различного оборудования машиностроительных производств, в том числе оборудования с ЧПУ;
- приобретение навыков выбора и настройки оборудования машиностроительных производств;
- изучение правил эксплуатации оборудования машиностроительных производств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» включена в перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1 (Б1.В.ДВ.1.1), установленного ФГОС ВО.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Автоматизированное решение инженерных задач», «Соппротивление материалов», «Технология конструкционных материалов», «Детали машин и основы конструирования».

Полученные в процессе изучения дисциплины знания и навыки используются студентами при выполнении выпускной работы и обоснованного выбора оборудования машиностроительных производств в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)¹

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами (очная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Оборудование машиностроительных производств ПК-2								
Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика ПК-2								
Технологическая оснастка ПК-2								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Металлорежущие станки ПК-2</i>								
<i>Преддипломная практика ПК-2</i>								
<i>Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. ПК-2</i>								

Таблица 1а – Формирование компетенций дисциплинами (заочная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра				
	1	2	3	4	5
<i>Оборудование машиностроительных производств ПК-2</i>					
<i>Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика ПК-2</i>					
<i>Технологическая оснастка ПК-2</i>					
<i>Металлорежущие станки ПК-2</i>					
<i>Преддипломная практика ПК-2</i>					
<i>Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. ПК-2</i>					

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

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			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-2 Освоение дисциплины причастно к ТФ С/03.6 (ПС 40.031) Трудовые действия: - технологический контроль рабочей КД машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства. Трудовые умения: - выбирать с использованием MDM – систем средства контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства. Трудовые знания: - основные средства контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.						
ПК-2. Способен обосновывать выбор специального оборудования и его элементов, инструмента и других средств технологического оснащения, разрабатывать техническую документацию на уровне эскизных, технических и рабочих проектов	ИПК-2.2. Разрабатывает техническую документацию на уровне эскизных, технических и рабочих проектов	Знать: - Способы обоснования выбора специального оборудования и его элементов, инструмента и других средств технологического оснащения.	Уметь: - Применять способы обоснования выбора специального оборудования и его элементов, инструмента и других средств технологического оснащения.	Владеть: - навыками применения способов обоснования выбора специального оборудования и его элементов, инструмента и других средств технологического оснащения.	Вопросы для письменного опроса (по 2 вопроса по изучаемой теме)	Вопросы для устного собеседования: билеты (30 билетов по 3 вопроса из разных тем)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач. ед. 324 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		6 сем./ 4 курс	7 сем.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	324/324	144/324	180
1. Контактная работа:	128/31	55/31	73
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	119/24	51/24	68
занятия лекционного типа (Л)	51/16	17/16	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	68/8	34/8	34
лабораторные работы (ЛР)			
1.2.Внеаудиторная, в том числе	9/7	4/7	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине			
контактная работа на промежуточном контроле (КСР)	9/7	4/7	5
2. Самостоятельная работа (СРС)	115/284	62/284	53
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	18/18	-/18	18
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.)	97/266	62/266	35
Подготовка к экзамену (контроль)	81/9	27/9	54/-
Подготовка к зачёту (контроль)			

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия					
6 семестр									
ПК-2 ИПК-2.2	Раздел 1. Введение					Подготовка к лекциям			
	Тема 1.1. Основные понятия об оборудовании машиностроительных производств	2		4	4	1.1.1 стр. 7-10 1.1.1 стр. 7-8	Самостоятельная работа с литературой		
	Работа по освоению 1 раздела:	2		4	4				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Всего по разделу 1	2		4	4				
	Раздел 2. Металлорежущее оборудование для обработки тел вращения					Подготовка к лекциям			
	Тема 2.1. Металлорежущие станки токарной группы (токарно-винторезные, многорезцовые токарные, токарно-лобовые, токарно-карусельные, токарно-револьверные; специализированные токарные). Развитие автоматизации токарных станков.	2		4	8	1.2.4 стр. 70-75	Самостоятельная работа с литературой.		

ПК-2
ИПК-2.2

Тема 2.2. Токарные автоматы и полуавтоматы. Основные механизмы токарных автоматов	2		4	8	1.2.4 стр. 107-119	Самостоятельная работа литературой. с		
Тема 2.3. Токарные станки с ЧПУ.	1,5		3	6	1.2.4 стр. 107-119	Самостоятельная работа литературой с		
Тема 2.4. Токарные обрабатывающие центры.	1,5		3	6	1.2.4 стр. 107-119	Самостоятельная работа литературой. с		
Работа по освоению 2 раздела: реферат, эссе (тема)	7		14	28				
расчётно-графическая работа (РГР)								
контрольная работа								
Всего по разделу 2	7		14	28				
Раздел 3. Металлорежущее оборудование для обработки корпусных деталей					Подготовка к лекциям			
Тема 3.1. Металлорежущие станки сверлильно-расточной группы	2		4	8	1.3.3. стр. 115-150	Самостоятельная работа литературой с		
Тема 3.2. Горизонтально-расточные станки. Компонировка и состав рабочих движений в горизонтально-расточном станке. Особенности радиальной подачи суппорта в горизонтально-расточном станке. Станки сверлильно-расточной группы с ЧПУ.	2		4	8	1.3.1. стр. 34-42	Самостоятельная работа литературой с		
Тема 3.3. Металлорежущие станки фрезерной группы Специализированные фрезерные станки. Станки непрерывного фрезерования Агрегатные станки. Фрезерные станки с ЧПУ.	2		4	6	1.3.3. стр. 24-35	Самостоятельная работа литературой с		
Тема 3.4. Многооперационные фрезерно-сверлильно-расточные	2		4	8	1.3.3. стр. 24-35	Самостоятельная работа с		

обрабатывающие центры.						литературой		
Работа по освоению 3 раздела:	8		16	30				
реферат, эссе (тема)								
расчётно-графическая работа (РГР)								
контрольная работа								
Всего по разделу 3	8		16	30				
Курсовая работа (КР)								
Курсовой проект (КП)								
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		34	62				
4 семестр								
Раздел 4. Зубообрабатывающие станки					Подготовка к лекциям			
Тема 4.1. Методы формообразования при обработке различных зубчатых колёс. Зубодолбежные станки.	2		2	2	1.4.2. стр. 17-18	Самостоятельная работа литературой	с	
Тема 4.2. Зубофрезерные станки	2		2	3	1.4.2. стр. 17-18	Самостоятельная работа литературой	с	
Тема 4.3. Понятие о мнимом производящем колесе. Зубострогальные полуавтоматы для производства прямозубых конических колёс.	2		2	3	1.4.2. стр. 17-18	Самостоятельная работа литературой	с	
Тема 4.4. Зуборезные полуавтоматы для производства конических зубчатых колёс с дуговыми зубьями. Зубо- и резбообрабатывающие станки с ЧПУ.	2		2	3	1.4.2. стр. 17-18	Самостоятельная работа литературой	с	
Работа по освоению 4 раздела:	8		8	11				
реферат, эссе (тема)								
расчётно-графическая работа (РГР)								
контрольная работа								
Всего по разделу 4	8		8	11				

	Раздел 5. Металлорежущие станки строгально-протяжной и шлифовальной групп.				Подготовка к лекциям			
	Тема 5.1. Металлорежущие станки строгально-протяжной группы	3		3	5	1.5.1. стр. 41-45	Самостоятельная работа с литературой	
	Тема 5.2. Станки шлифовальной группы. Специализированные шлифовальные станки. Шлифовальные станки с ЧПУ	3		3	6	1.5.1. стр. 41-45	Самостоятельная работа с литературой	
	Работа по освоению 5 раздела:	6		6	11			
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2.	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Всего по разделу 5	6		6	11			
	Раздел 6. Технологическое оборудование для электрофизических и электрохимических методов обработки.				Подготовка к лекциям			
	Тема 6.1. Сущность электрофизических и электрохимических методов обработки. Электроэро-зионная обработка. Лучевая обработка (лазерная, электронно-лучевая и плазменная обработка). Лазерные станки с импульсным квантовым генератором. Ультразвуковые станки.	4		4	6	1.6.1. стр. 52-63	Самостоятельная работа с литературой	
	Тема 6.2. Электрохимические методы обработки. Комбинированные электрофизические и электрохимические способы обработки. Станки с ЧПУ для электрофизических и электрохимических методов обработки	4		4	6	1.6.1. стр.63-69	Самостоятельная работа с литературой	

	Работа по освоению 6 раздела:	8		8	12				
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Всего по разделу 6	8		8	12				
	Раздел 7. Технологическое оборудование автоматизированного производства.					Подготовка к лекциям, РГР			
	Тема 7.1 Назначение и классификация автоматизированного технологического оборудования. Автоматические линии (тактовые, роторные и роторно-конвейерные линии).	4		4	1	1.7.1. стр. 70-78	Самостоятельная работа с литературой		
	Тема 7.2. Промышленные роботы (ПР). Роботизированные комплексы.	4		4		17.1. стр. 78-83	Самостоятельная работа с литературой		
	Тема 7.3. Гибкие производственные модули ГПМ). Гибкие производственные системы (ГПС). Роботизированные транспортные тележки. Автоматизированные склады. Гибкие автоматизированные участки (ГАУ).	4		4		1.7.1. стр. 83-97	Самостоятельная работа с литературой		
	Работа по освоению 7 раздела:	12		12	1				
	расчётно-графическая работа (РГР)				18				
	контрольная работа								
	Всего по разделу 7	12		12	19				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34		34	53				

	ИТОГО ЗА КУРС	51		68	115				
--	---------------	----	--	----	-----	--	--	--	--

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)					
		Лекции	Лаборатор ные работы	Практичес кие занятия						
6 семестр										
ПК-2 ИПК-2.2	Раздел 1. Введение					Подготовка к лекциям				
	Тема 1.1. Основные понятия об оборудовании машиностроительных производств	0,5			4	1.1.1 стр. 7-10 1.1.1 стр. 7-8	Самостоятельная работа с литературой			
	Работа по освоению 1 раздела:	0,5			4					
	реферат, эссе (тема)									
	расчётно-графическая работа (РГР)									
	контрольная работа									
	Всего по разделу 1	0,5			4					
	Раздел 2. Металлорежущее оборудование для обработки тел вращения					Подготовка к лекциям				
Тема 2.1. Металлорежущие станки токарной группы (токарно-винторезные, многорезцовые токарные, токарно-лобовые, токарно-карусельные, токарно-револьверные; специализированные токарные). Развитие автоматизации токарных станков.	1			10	1.2.4 стр. 70-75	Самостоятельная работа с литературой.				

ПК-2
ИПК-2.2

Тема 2.2. Токарные автоматы и полуавтоматы. Основные механизмы токарных автоматов	1			10	1.2.4 стр. 107-119	Самостоятельная работа литературой. с		
Тема 2.3. Токарные станки с ЧПУ.	1		1	10	1.2.4 стр. 107-119	Самостоятельная работа литературой с		
Тема 2.4. Токарные обрабатывающие центры.	1			10	1.2.4 стр. 107-119	Самостоятельная работа литературой. с		
Работа по освоению 2 раздела: реферат, эссе (тема)	4		1	44				
расчётно-графическая работа (РГР)								
контрольная работа								
Всего по разделу 2	4		1	44				
Раздел 3. Металлорежущее оборудование для обработки корпусных деталей					Подготовка к лекциям			
Тема 3.1. Металлорежущие станки сверлильно-расточной группы	0,5		1	12	1.3.3. стр. 115-150	Самостоятельная работа литературой с		
Тема 3.2. Горизонтально-расточные станки. Компонировка и состав рабочих движений в горизонтально-расточном станке. Особенности радиальной подачи суппорта в горизонтально-расточном станке. Станки сверлильно-расточной группы с ЧПУ.	0,5		1	12	1.3.1. стр. 34-42	Самостоятельная работа литературой с		
Тема 3.3. Металлорежущие станки фрезерной группы Специализированные фрезерные станки. Станки непрерывного фрезерования Агрегатные станки. Фрезерные станки с ЧПУ.	0,5		1	12	1.3.3. стр. 24-35	Самостоятельная работа литературой с		
Тема 3.4. Многооперационные фрезерно-сверлильно-расточные	0,5		1	12	1.3.3. стр. 24-35	Самостоятельная работа с		

обрабатывающие центры.						литературой		
Работа по освоению 3 раздела:	2		4	48				
реферат, эссе (тема)								
расчётно-графическая работа (РГР)								
контрольная работа								
Всего по разделу 3	2		4	48				
Раздел 4. Зубообрабатывающие станки					Подготовка к лекциям			
Тема 4.1. Методы формообразования при обработке различных зубчатых колёс. Зубодолбежные станки.	1			12	1.4.2. стр. 17-18	Самостоятельная работа литературой	с	
Тема 4.2. Зубофрезерные станки	1			12	1.4.2. стр. 17-18	Самостоятельная работа литературой	с	
Тема 4.3. Понятие о мнимом производящем колесе. Зубострогальные полуавтоматы для производства прямозубых конических колёс.	1			12	1.4.2. стр. 17-18	Самостоятельная работа литературой	с	
Тема 4.4. Зуборезные полуавтоматы для производства конических зубчатых колёс с дугowymi зубьями. Зубо- и резбообрабатывающие станки с ЧПУ.	1			12	1.4.2. стр. 17-18	Самостоятельная работа литературой	с	
Работа по освоению 4 раздела:	4			48				
реферат, эссе (тема)								
расчётно-графическая работа (РГР)								
контрольная работа								
Всего по разделу 4	4			48				
Раздел 5. Металлорежущие станки строгально-протяжной и шлифовальной групп.					Подготовка к лекциям			
Тема 5.1. Металлорежущие	0,5			15	1.5.1. стр. 41-45	Самостоятельная работа	с	

	станки строгально-протяжной группы						литературой		
	Тема 5.2. Станки шлифовальной группы. Специализированные шлифовальные станки. Шлифовальные станки с ЧПУ	0,5			15	1.5.1. стр. 41-45	Самостоятельная работа с литературой		
	Работа по освоению 5 раздела:	1			30				
ПК-2 ИПК-2.2	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Всего по разделу 5	1			30				
	Раздел 6. Технологическое оборудование для электрофизических и электрохимических методов обработки.					Подготовка к лекциям			
	Тема 6.1. Сущность электрофизических и электрохимических методов обработки. Электроэро-зионная обработка. Лучевая обработка (лазерная, электронно-лучевая и плазменная обработка). Лазерные станки с импульсным квантовым генератором. Ультразвуковые станки.	1			20	1.6.1. стр. 52-63	Самостоятельная работа с литературой		
	Тема 6.2. Электрохимические методы обработки. Комбинированные электрофизические и электрохимические способы обработки. Станки с ЧПУ для электрофизических и электрохимических методов обработки	1			20	1.6.1. стр.63-69	Самостоятельная работа с литературой		
	Работа по освоению 6 раздела:	2			40				
	расчётно-графическая работа (РГР)								

	контрольная работа								
	Всего по разделу 6	2			12				
	Раздел 7. Технологическое оборудование автоматизированного производства.					Подготовка к лекциям, РГР			
	Тема 7.1 Назначение и классификация автоматизированного технологического оборудования. Автоматические линии (тактовые, роторные и роторно-конвейерные линии).	1		1	18	1.7.1. стр. 70-78	Самостоятельная работа с литературой		
	Тема 7.2. Промышленные роботы (ПР). Роботизированные комплексы.	1		1	18	17.1. стр. 78-83	Самостоятельная работа с литературой		
	Тема 7.3. Гибкие производственные модули ГПМ). Гибкие производственные системы (ГПС). Роботизированные транспортные тележки. Автоматизированные склады. Гибкие автоматизированные участки (ГАУ).	0,5			20	1.7.1. стр. 83-97	Самостоятельная работа с литературой		
	Работа по освоению 7 раздела:	2,5		2	56				
	расчётно-графическая работа (РГР)				18				
	контрольная работа								
	Всего по разделу 7	2,5		2	74				
	ИТОГО ЗА КУРС	16		8	284				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся сформированы из перечня следующих вопросов по дисциплине:

1. Классификация металлорежущего оборудования. Обозначение моделей станков.
2. Приводы металлорежущих станков и средства настройки.
3. Связи в металлорежущих станках.
4. Основные виды уравнений настройки кинематических цепей металлорежущих станков.
5. Методы формообразования деталей на металлорежущих станках.
6. Станки токарной группы. Разновидности. Основные движения. Инструмент.
7. Токарные автоматы. Классификация.
8. Многошпиндельные токарные автоматы. Разновидности. Основные узлы.
9. Одношпиндельные токарные автоматы. Разновидности. Основные узлы.
10. Характерные механизмы станков-автоматов и полуавтоматов.
11. Станки шлифовальной группы. Назначение. Область применения.
12. Основные движения в станках шлифовальной группы.
13. Особенности конструкции станков шлифовальной группы.
14. Станки для обработки деталей призматической формы, корпусных деталей.
15. Станки фрезерной группы. Разновидности. Основные движения.
16. Станки для непрерывного фрезерования.
17. Станки сверлильно-расточной группы. Классификация. Область применения.
18. Станки сверлильной группы. Основные движения. Режущий инструмент.
19. Станки расточной группы. Основные движения. Режущий инструмент.
20. Особенности конструкции станков расточной группы.
21. Станки зубообрабатывающей группы. Методы формообразования. Классификация. Режущий инструмент.
22. Зубодолбежный станок. Основные движения. Формулы настройки станка для нарезания зубчатых колес.
23. Зубофрезерный станок. Основные движения. Особенности нарезания зубчатых колес с винтовым зубом и червячных колес.
24. Станки с ЧПУ. Назначение. Область применения.
25. Классификация систем станков с ЧПУ.
26. Особенности кинематики станков с ЧПУ.
27. Многооперационные станки (обрабатывающие центры) с ЧПУ. Область применения. Разновидности. Техничко-экономические преимущества обрабатывающих центров.
28. Характерные механизмы многооперационных станков с ЧПУ.
29. Промышленные роботы. Область применения.
30. Основные характеристики промышленных роботов.
31. Классификация промышленных роботов.
32. Как классифицируются автоматические линии механообработки?
33. Какие основные устройства входят в состав автоматических линий?
34. Как классифицируются гибкие производственные модули (ГПМ)? Из каких элементов состоит ГПМ?
35. Каково назначение и состав гибких производственных систем (ГПС)?

36. Производственная эксплуатация производственного оборудования. Основные составляющие этого понятия.
 37. Устройство производственных помещений под размещение оборудования.
 38. Транспортирование оборудования. Способы транспортирования. Особенности транспортирования на дальнее расстояние.
 39. Установка станков на фундаменты. Назначение. Основные разновидности фундаментов.
 40. Способы крепления оборудования к фундаменту.
 41. Испытания и исследования станков.
 42. Приемочные испытания станков. Основные этапы.
- Виброизоляция оборудования. Основные способы.

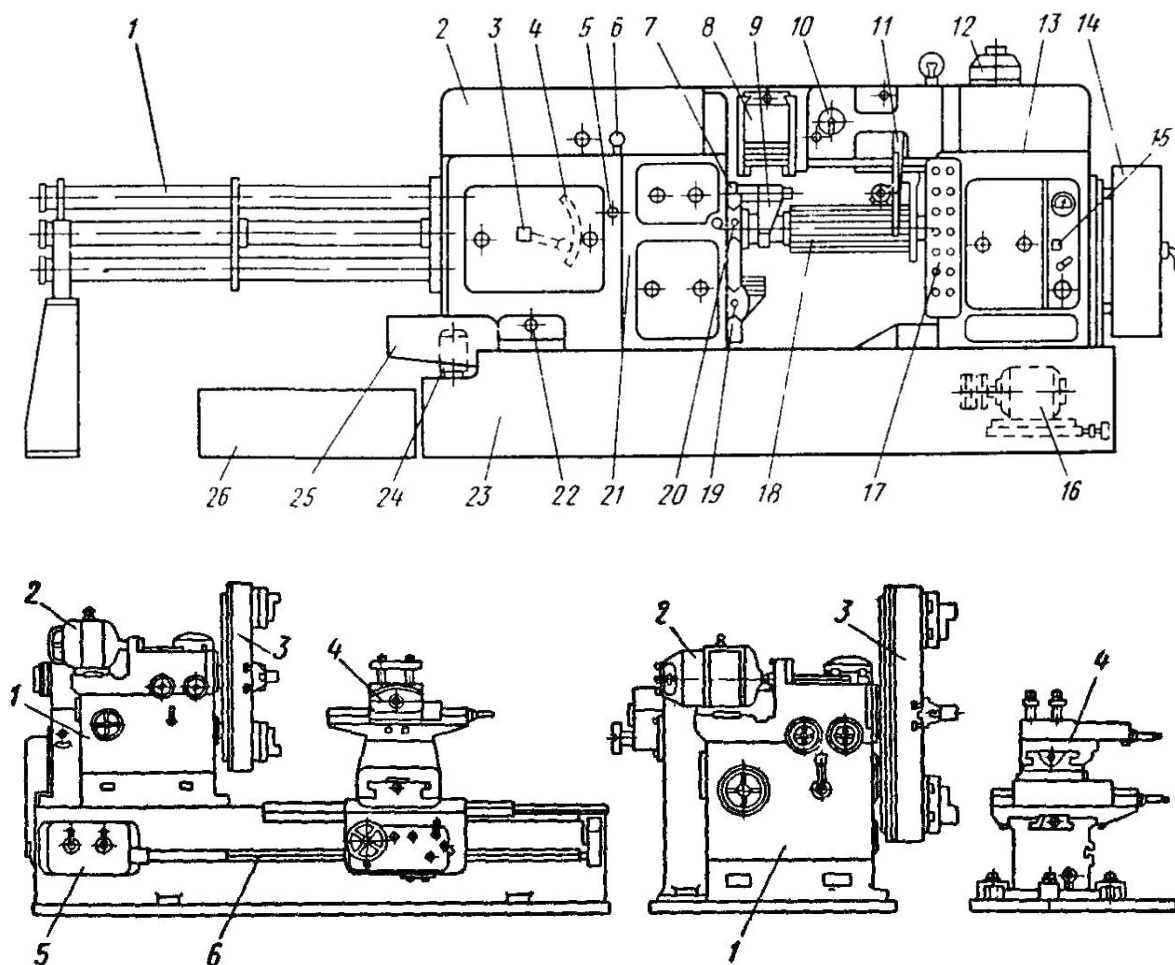
Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена формируется из приведенных выше вопросов (3 вопроса по различным темам).

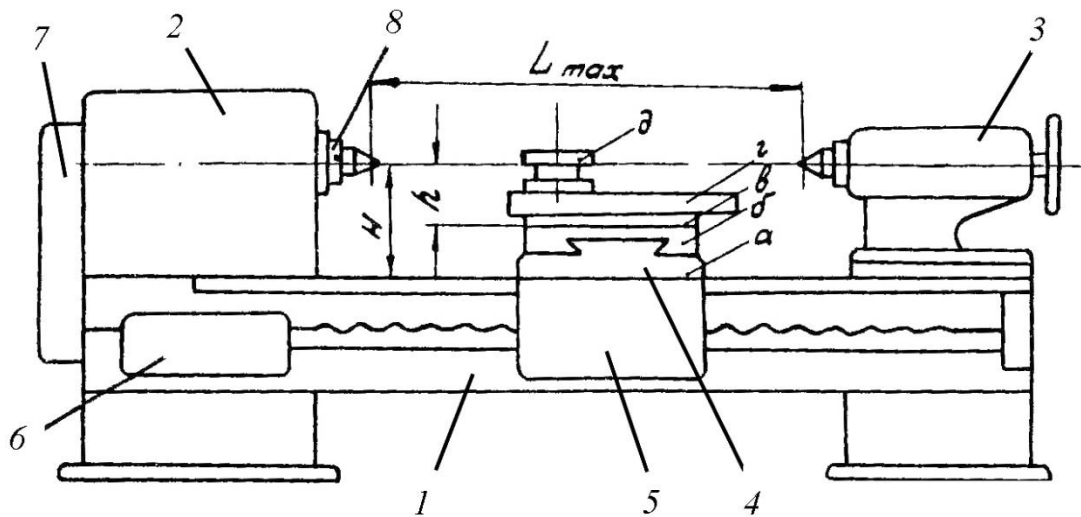
Перечень заданий, задаваемых после проведения практических работ по дисциплине:

Задание № 1.

По предложенному изображению металлорежущего станка укажите его группу и тип, укажите область применения, назовите основные станочные узлы, определите, какие технологические операции выполняются на станке, определите форму рабочего пространства.

Примеры изображений различных металлорежущих станков:

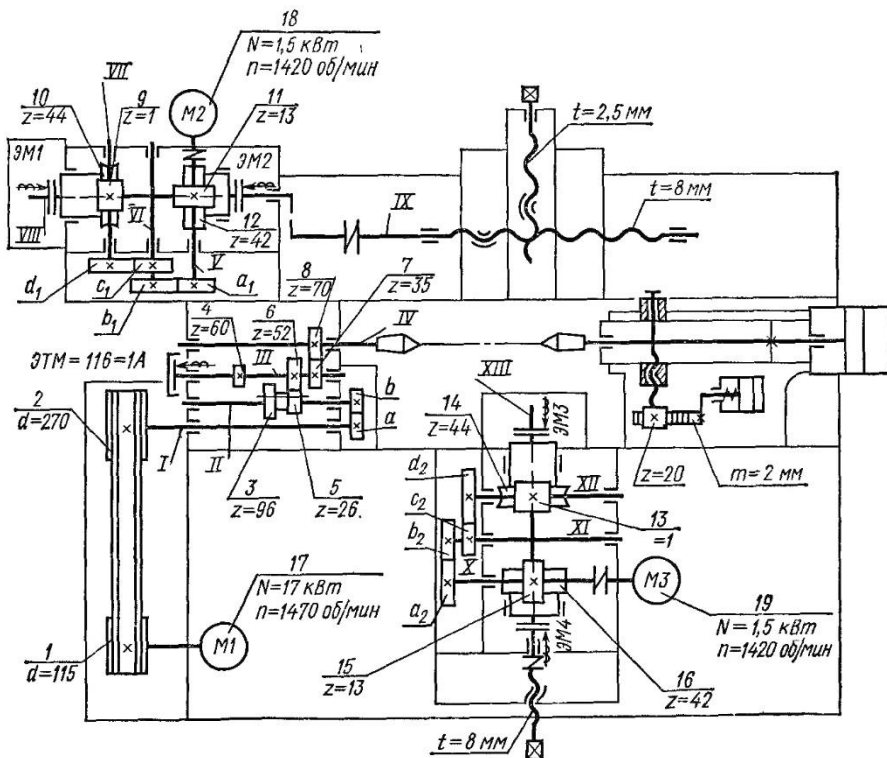




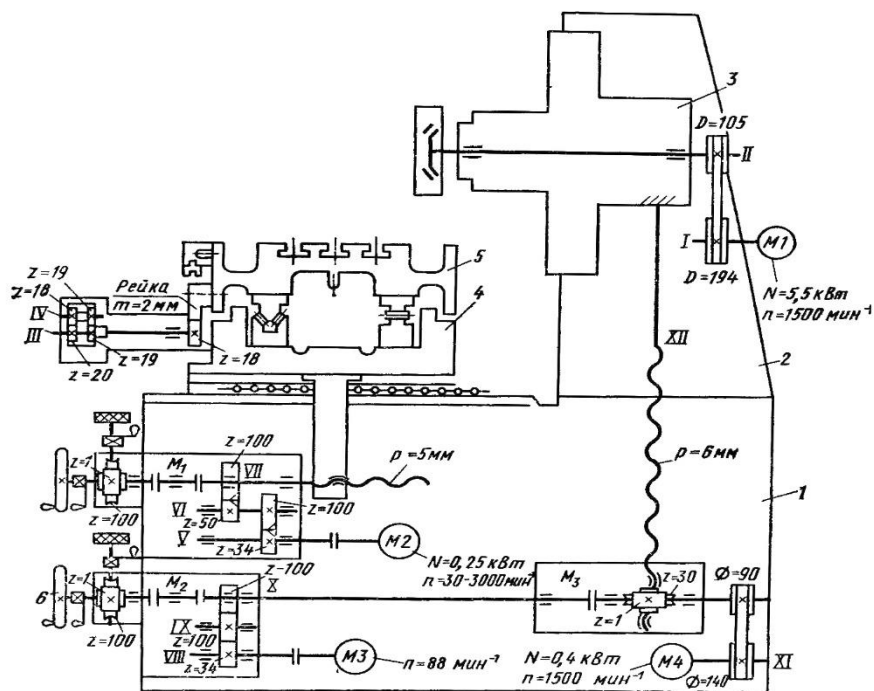
Задание №2

По представленной кинематической схеме металлорежущего станка выделите его основные внешние и внутренние кинематические цепи, определите органы их настройки, составьте уравнения кинематического баланса для настройки кинематических цепей станка.

Примеры кинематических цепей различных металлорежущих станков:



Кинематическая схема многорезцового токарного станка

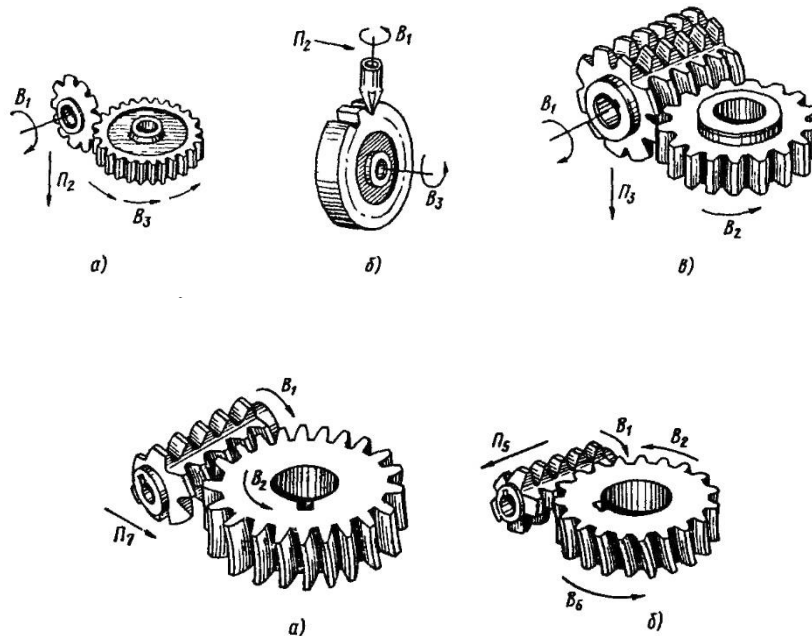


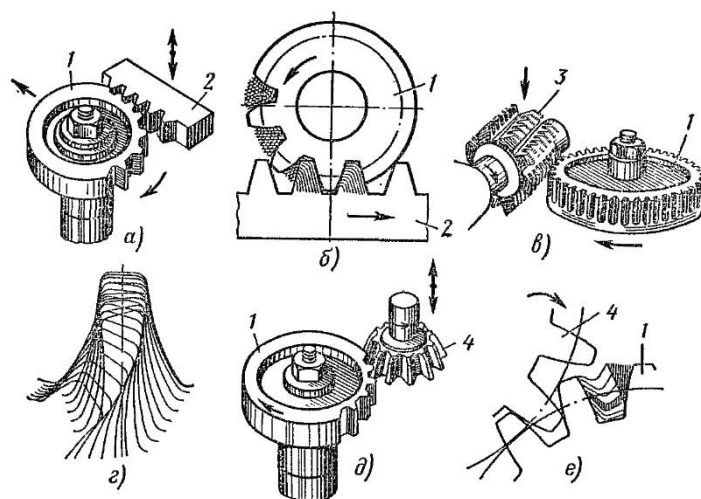
Кинематическая схема плоскошлифовального станка с прямоугольным столом

Образец оценочных средств для текущего контроля в виде опроса на практических занятиях

Задание № 1

Для каких зубообрабатывающих станков используются указанные ниже примеры образования эвольвентных профилей?





Примеры образования эвольвентных профилей на различных зубообрабатывающих станках.

Таблица 5 – При текущем контроле и оценке выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	отлично
$30 < R \leq 40$	хорошо
$20 < R \leq 30$	удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается результатам ответа на поставленные вопросы (табл. 6).

Таблица 6 – При промежуточном контроле и оценке выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен
90-100%	отлично
75-89%	хорошо
60-74%	удовлетворительно
0-59%	неудовлетворительно

Таблица 7 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-2. Способен обосновывать выбор специального оборудования и его элементов, инструмента и других средств технологического оснащения, разрабатывать техническую документацию на уровне эскизных, технических и рабочих проектов	ИПК-2.2. Разрабатывает техническую документацию на уровне эскизных, технических и рабочих проектов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не усвоены основные закономерности и правила научного исследования, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по методам научных исследований. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи профессиональной деятельности, имеет навык в постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Электронный адрес кафедры ТиОМ kpmis@nntu.ru

Для самостоятельного изучения теоретической части курса, подготовки к практическим занятиям на кафедре ТиОМ и в научно-технической библиотеке (<https://library.nntu.ru/megapro/web>) имеются:

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 8 – Перечень учебной литературы

№ р- ла	Наименование учебно-методического обеспечения
1	1. Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано Минобразования РФ, Схиртладзе А.Г., Новиков В.Ю., М., Высшая школа, 2002.
2	2. Металлорежущие станки. В 2-х томах: Учебник. Печатный. Рекомендовано Министерством образования и науки РФ, под ред. Бушуева В.В., М., Машиностроение, 2011. 3. Производственное оборудование и его эксплуатация Часть 1 и 2: Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано учёным Советом НГТУ, Гондин Ю.Н., Устинов Б.В., Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано учёным Советом НГТУ. 4. Металлорежущие станки: Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано учёным Советом НГТУ, Гондин Ю.Н., Колюнов В. А., Устинов Б.В., Н. Новгород, НГТУ, 2009
3	1. Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учебное
4	пособие. Печатный. Рекомендовано Минобразования РФ, Схиртладзе А.Г., Новиков
5	В.Ю., М., Высшая школа, 2002.
6	2. Металлорежущие станки. В 2-х томах: Учебник. Печатный. Рекомендовано Министерством образования и науки РФ, под ред. Бушуева В.В., М., Машиностроение, 2011. 3. Производственное оборудование и его эксплуатация Часть 1 и 2: Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано учёным Советом НГТУ, Гондин Ю.Н., Устинов Б.В., Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано учёным Советом НГТУ. Металлорежущие станки: Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано учёным Советом НГТУ, Гондин Ю.Н., Колюнов В. А., Устинов Б.В., Н. Новгород, НГТУ, 2009
7	1. Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано Минобразования РФ, Схиртладзе А.Г., Новиков В.Ю., М., Высшая школа, 2002. 2. Металлорежущие станки. В 2-х томах: Учебник. Печатный. Рекомендовано Министерством образования и науки РФ, под ред. Бушуева В.В., М., Машиностроение, 2011. 3. Производственное оборудование и его эксплуатация Часть 1 и 2: Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано учёным Советом НГТУ, Гондин Ю.Н., Устинов Б.В., Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано учёным Советом НГТУ. 4. Металлорежущие станки: Учебное пособие. Печатный. Рекомендовано учёным Советом НГТУ, Гондин Ю.Н., Колюнов В. А., Устинов Б.В., Н. Новгород, НГТУ, 2009

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование, <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал, <http://www.school.edu.ru/default.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>

ЭК книг и периодических изданий

<https://library.nntu.ru/megapro/web>

Библиотека электронных учебников

<http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/>

Реферативные журналы

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

Российский научный фонд

<https://rscf.ru/>

Федеральный институт патентной собственности

<https://www.fips.ru/>

7.2. Перечень информационных справочных систем

Таблица 9 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
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

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Основы научных исследований	Ауд. 4108В, Лаборатория технологии машиностроения	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Оборудование: - Станок токарно-винторезной 1К62 - Станок токарно-винторезной 1Е61М - Вертикально- сверлильный станок 2А125 - Токарно- револьверный прутковый полуавтомат - Станок вертикально- фрезерный с ЧПУ 6Р13ФЗ-37 3. Рабочее место студента - 12

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. 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.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее – ЭИОС).

При преподавании дисциплины «Основы научных исследований», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (7 сем) с учетом текущей успеваемости.

10.2. 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 практическим занятиям / 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.

10.3. 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, отчетов по лабораторным работам 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 6**.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере. Через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» можно воспользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системы (ЭБС), где в электронном виде размещены учебные и учебно-методические материалы.

10.4. Методические указания по расчетно-графической работе обучающихся

Выполнение расчетно-графической работы способствует лучшему освоению учебного материала обучающимися, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной

квалификационной работы. Расчетно-графические работы выполняются в виде сквозной домашней работы для студентов всех форм обучения. Работа выполняется в электронной форме и предоставляется на почту преподавателю. Задания для РГР приведены в разделе 5 настоящей РПД. Для решения задач контрольной работы могут использоваться специализированные программы (например, Excel).

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- отчет по практическим работам;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- экзамен.

11.1.2 Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к экзамену, проводимому в шестом семестре

Вопросы формируются из перечня вопросов по темам для устного ответа (3 вопроса по разным темам).

Перечень вопросов по темам:

Классификация металлорежущего оборудования. Обозначение моделей станков.

1. Приводы металлорежущих станков и средства настройки.
2. Связи в металлорежущих станках.
3. Основные виды уравнений настройки кинематических цепей металлорежущих станков.
4. Методы формообразования деталей на металлорежущих станках.
6. Станки токарной группы. Разновидности. Основные движения. Инструмент.
7. Токарные автоматы. Классификация.
8. Многошпиндельные токарные автоматы. Разновидности. Основные узлы.
9. Одношпиндельные токарные автоматы. Разновидности. Основные узлы.
10. Характерные механизмы станков-автоматов и полуавтоматов.
11. Станки шлифовальной группы. Назначение. Область применения.
12. Основные движения в станках шлифовальной группы.
13. Особенности конструкции станков шлифовальной группы.
14. Станки для обработки деталей призматической формы, корпусных деталей.
15. Станки фрезерной группы. Разновидности. Основные движения.
16. Станки для непрерывного фрезерования.
17. Станки сверлильно-расточной группы. Классификация. Область применения.
18. Станки сверлильной группы. Основные движения. Режущий инструмент.
19. Станки расточной группы. Основные движения. Режущий инструмент.
20. Особенности конструкции станков расточной группы.

Вопросы к экзамену, проводимому в седьмом семестре

1. Станки зубообрабатывающей группы. Методы формообразования. Классификация. Режущий инструмент.
 2. Зубодолбежный станок. Основные движения. Формулы настройки станка для нарезания зубчатых колес.
 3. Зубофрезерный станок. Основные движения. Особенности нарезания зубчатых колес с винтовым зубом и червячных колес.
 4. Станки с ЧПУ. Назначение. Область применения.
 5. Классификация систем станков с ЧПУ.
 6. Особенности кинематики станков с ЧПУ.
 7. Многооперационные станки (обрабатывающие центры) с ЧПУ. Область применения. Разновидности. Техничко-экономические преимущества обрабатывающих центров.
 8. Характерные механизмы многооперационных станков с ЧПУ.
 9. Промышленные роботы. Область применения.
 10. Основные характеристики промышленных роботов.
 11. Классификация промышленных роботов.
 12. Как классифицируются автоматические линии механообработки?
 13. Какие основные устройства входят в состав автоматических линий?
 14. Как классифицируются гибкие производственные модули (ГПМ)? Из каких элементов состоит ГПМ?
 15. Каково назначение и состав гибких производственных систем (ГПС)?
 16. Производственная эксплуатация производственного оборудования. Основные составляющие этого понятия.
 17. Устройство производственных помещений под размещение оборудования.
 18. Транспортирование оборудования. Способы транспортирования. Особенности транспортирования на дальнее расстояние.
 19. Установка станков на фундаменты. Назначение. Основные разновидности фундаментов.
 20. Способы крепления оборудования к фундаменту.
 21. Испытания и исследования станков.
 22. Приемочные испытания станков. Основные этапы.
 23. Виброизоляция оборудования. Основные способы.
-