

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

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Манцеров С.А.
подпись _____ ФИО
“06” 06. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.1.1 Производственное оборудование и его эксплуатация
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Промышленная робототехника и робототехнические комплексы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: ТиОМ

Объем дисциплины: 216/6

Промежуточная аттестация: зачет, экзамен

Разработчик: Устинов Б.В., к.т.н. доцент

Нижний Новгород, 2023 г.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «06» 06. 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 17 августа 2020 г. № 1046 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 18.05.2023 г. № 21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Технология и оборудование машиностроения» протокол от 30 мая 2023 г. № 7

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

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

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 15.03.06-П-46
Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
7. Информационное обеспечение дисциплины	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	21
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	23
12. Рецензия	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основными типами, структурами, функциями и условиями эксплуатации производственного оборудования машиностроительных производств, с методами анализа работы и расчётов основных узлов производственного оборудования, с общими принципами синтеза систем производственного оборудования..

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- умение схематизировать и классифицировать действующее и проектируемое производственное оборудование различных машиностроительных производств;
- умение составлять функциональные и структурные схемы различного производственного оборудования, определять проходящие в них технологические процессы и рассчитывать их параметры;
- знание основных методов технических расчётов узлов и механизмов различного производственного оборудования;
- значение различных технических показателей и характеристик производственного оборудования, и их влияние на технологические процессы;
- знание аналитических и графоаналитических методов исследования показателей производственного оборудования;
- умение проводить экспериментальные проверки технических показателей производственного оборудования;
- умение и навыки наладки и эксплуатации отдельных видов производственного оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.1.1 «Производственное оборудование и его эксплуатация» включена в перечень дисциплин по выбору вариативной базовой части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП. Дисциплина изучается на 3-ем и 4-ом курсах в 6-ом и 7-ом семестрах.

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Производственное оборудование и его эксплуатация» являются «Основы автоматизированного проектирования», «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Технологические процессы в машиностроении», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электротехника и электроника», «Гидро-пневмопривод мекатронных и робототехнических устройств», «Технологические процессы автоматизированных производств».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Производственное оборудование и его эксплуатация» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ознакомительная практика ПК-3		✓						
Гидро-пневмопривод мехатронных и робототехнических устройств ПК-3					✓			
Гидропневмоавтоматика ПК-3					✓			
Элементы микропроцессорной техники ПК-3							✓	
Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике ПК-3							✓	
Производственное оборудование и его эксплуатация ПК-3						✓	✓	
Сервисное сопровождение производственного оборудования ПК-3						✓	✓	
Аппаратные и программные средства систем управления ПК-3								✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ПК-3								✓

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

**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 ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-3. Способен разрабатывать различные виды схем (кинематические, электрические, структурные, информационные и пр.) при проектировании мехатронных и робототехнических систем и модулей	ИПК-3.1. Разрабатывает структурные, функциональные, кинематические, электрические и др. схемы проектируемых мехатронных модулей, узлов и систем управления	29.003 B/01.6	Трудовые действия: - Построение кинематических схем узлов изделий детской и образовательной робототехники Трудовые умения: - Производить построение монтажных и принципиальных схем изделий детской и образовательной робототехники; - Разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем. Трудовые знания: - Прочностные свойства материалов и прочностные свойства деталей и узлов, связанные с особенностями конструкций; - Основы схемотехники изделий детской и образовательной робототехники; - Современная элементная база изделий детской и образовательной робототехники.	Знать: - устройства основных узлов и механизмов оборудования машиностроительных производств; - классификацию моделей систем и процессов, их виды и виды моделирования; - принципы построения технологического оборудования из стандартных и нормализованных механизмов; - основные факторы производства, влияющие на надежность и качество выпускаемой продукции; - методологические основания; постановки целей проекта создания нового изделия при заданных критериях качества, целевых функциях, ограничениях; Уметь: - проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять оценку их прочности и жесткости и другим критериям работоспособности; - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности; - определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования; - рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работ; Владеть: - навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; - навыками выбора материалов и назначения их обработки; - навыками выбора оборудования для реализации технологических процессов изготовления продукции.	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования: билеты

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. 216 часа, распределение часов по видам работ 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	№ 7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	72	144
1. Контактная работа:	91	36	55
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	85	34	51
занятия лекционного типа (Л)	34	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практик. Занятия и др.)	-	-	-
лабораторные работы (ЛР)	51	17	34
1.2. Внеаудиторная, в том числе	-	-	-
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	2	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	-	-	-
2. Самостоятельная работа (СРС)	98	36	62
реферат/эссе (подготовка)	-	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-	-
контрольная работа	-	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	98	36	62
Подготовка к экзамену (контроль)	27	зачет	27

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тематический план, детализирующий расширенное содержание дисциплины по разделам и тема представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
5 семестр													
ИПК-3.1	Раздел 1. Общие сведения о производственном оборудовании					Подготовка к лекциям [1.1], [1.2]							
	Тема 1.1. Металлорежущие станки – база машиностроения Общие понятия и определения Классификация металлорежущих станков. Применение автоматизированного оборудования в зависимости от типа производства. Формообразование на металлорежущих станках					Подготовка к лекциям [1.1], [1.2]	Контрольные вопросы						
	Тема 1.2. Кинематические основы металлорежущих станков Классификация движений в металлорежущих станках Приводы движений в станках Кинематические связи в станках. Настройка кинематических цепей в металлорежущих станках					Подготовка к лекциям [1.1], [1.2]	Контрольные вопросы						
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:												
	Итого по 1 разделу					4							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ИПК-3.1	Раздел 2 Основные группы металлорежущего оборудования				Подготовка к лекциям [2.1], [2.2], [2.3]								
	Тема 2.1. Станки для обработки тел вращения. Токарно-винторезные станки Токарно-револьверные станки Токарно-многорезцовые станки Токарно-лобовые и карусельные станки Токарные автоматы и полуавтоматы	2			4	Подготовка к лекциям [2.1], [2.2], [2.3]	Контрольные вопросы						
	Тема 2.2. Станки для обработки призматических деталей Консольно-фрезерные станки Бесконсольные и продольно-фрезерные станки Станки для непрерывного фрезерования: карусельно-фрезерные и барабанно-фрезерные станки Шпоночно-фрезерные станки	2			4	Подготовка к лекциям [2.1], [2.2], [2.3]	Контрольные вопросы						
	Тема 2.3. Сверлильные и расточные станки Вертикально-сверлильные станки Радиально-сверлильные станки Координатно-расточные станки Горизонтально-расточные станки	2			4	Подготовка к лекциям [2.1], [2.2], [2.3]	Контрольные вопросы						
	Тема 2.4. Шлифовальные станки Круглошлифовальные станки Бесцентровые круглошлифовальные станки. Внутришлифовальные станки Плоскошлифовальные станки	2			4	Подготовка к лекциям [2.4]							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ИПК-3.1	Тема 2.5 Зубообрабатывающие станки Зубодолбёжные станки Зубофрезерные станки	2			4	Подготовка к лекциям [2.5]							
	Лабораторная работа №1 Токарно-винторезный станок модели 1К62	-	4	-	2	Подготовка к лабораторным работам [2.1]	Индивидуальные задания						
	Лабораторная работа №2 Вертикальный консольно-фрезерный станок модели 6Р12ПБ		4		2	Подготовка к лабораторным работам [2.2]	Индивидуальные задания						
	Лабораторная работа №3 Зубодолбёжный станок модели 514		4		2	Подготовка к лабораторным работам [2.5], [1.2]	Индивидуальные задания						
	Лабораторная работа №4 Зубофрезерный станок модели 5310		5		2	Подготовка к лабораторным работам [1.2], [2.5]	Индивидуальные задания						
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:	-	-	-	30								
	Итого по 2 разделу	10	17	-	30								
ИПК-3.1	Раздел 3 Автоматизированное производственное оборудование					Подготовка к лекциям [3.1]							
	Тема 3.1Автоматические линии станков Автоматические линии на базе агрегатных станков. Автоматизация на базе роторных машин Автоматизация на базе станков с ЧПУ	3	-	-	2	Подготовка к лекциям [3.1]	Контрольные вопросы						
	Итого по 3 разделу	3	-	-	2								
	ИТОГО ЗА 6 СЕМЕСТР	17	17	-	36								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
7 СЕМЕСТР													
Раздел3 Автоматизированное производственное оборудование (продолжение)								Подготовка к лекциям [3.2]					
Тема 3.2 Станки с числовым программным управлением Классификация и структура станков с системами ЧПУ. Исполнительные приводы и датчики металлорежущих систем с ЧПУ. Многооперационные станки с ЧПУ. Промышленные роботы				4			2	Подготовка к лекциям [3.2]	Контрольные вопросы				
Лабораторная работа №5 Токарный патронный полуавтомат модели 1П717Ф3 с устройством ЧПУ				4			4	Подготовка к лабораторным занятиям [3.2]	Контрольные вопросы				
Лабораторная работа №6 Робототехнический комплекс с ЧПУ для токарной обработки модели ТПК-125ВН2				4			4	Подготовка к лабораторным занятиям [3.2]	Контрольные вопросы				
Лабораторная работа №7 Станок фрезерный консольный с ЧПУ и АСИ модели ГФ2171М				4			4	Подготовка к лабораторным занятиям [3.2]	Контрольные вопросы				
Лабораторная работа №8 Многооперационный станок с ЧПУ и АСИ модели МС12-250М				4				Подготовка к лабораторным занятиям [3.2]	Индивидуальные задания				
Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:							16						
Итого по 3 разделу				7	16	-	16						
ИПК-3.1	Раздел 4 Основные узлы металлорежущего оборудования				Подготовка к лекциям [4.1], [4.2]								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Тема 4.1. Разработка кинематической схемы привода главного движения Множительные и сложенные структуры коробок скоростей Графики частот вращения шпинделей Приводы с бесступенчатым регулированием скорости. Механические характеристики приводов станков	6	-	-	12	Подготовка к лекциям [4.1], [4.2]	Контрольные вопросы						
	Тема 4.2. Шпиндельные узлы станков Основные требования к шпиндельным узлам. Конструкции шпиндельных узлов. Расчёты шпиндельных узлов на точность и жёсткость	5			9	Подготовка к лекциям [4.1], [4.2]	Контрольные вопросы						
	Тема 4.3. Эксплуатация производственного оборудования Правила эксплуатации станков Организация ремонта промышленного оборудования. Испытания станков	2			4	Подготовка к лекциям [4.3]							
	Лабораторная работа №9 Одношпиндельный токарно-револьверный автомат модели 1Д118	-	4	-	5	Подготовка к лабораторным работам [4.1], [4.2]	Индивидуальные задания						
	Лабораторная работа №10 Наладка токарно-револьверного автомата модели 1Д118	-	6	-	6	Подготовка к лабораторным работам [4.1], [4.2]	Индивидуальные задания						
	Лабораторная работа №11 Испытание токарно-винторезного станка модели 1К62 на мощность	-	2	-	4	Подготовка к лабораторным работам [4.1], [4.2]	Индивидуальные задания						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа №12 Испытание вертикально-фрезерного станка модели 6Р12ПБ на точность	-	3	-	4	Подготовка к лабораторным работам [4.1], [4.2]	Индивидуальные задания		
	Лабораторная работа №13 Испытание вертикально-фрезерного станка модели 6Р12ПБ на жёсткость	-	3	-	4	Подготовка к лабораторным работам [4.1], [4.2]	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:	-	-	-	48				
	Итого по 4 разделу	13	18	-	48				
	ИТОГО ЗА 7 СЕМЕСТР	17	34	-	62				
	ИТОГО по дисциплине	34	51	-	98				

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: контрольные вопросы по темам лекционных занятий, контрольные вопросы по лабораторным работам, решение практических задач, отчёты по лабораторным работам.

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

Типовые вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль):

- Какое автоматизированное станочное оборудование применяется при различных типах производства?
- По каким показателям классифицируется металлорежущее оборудование?
- Какие методы формообразования поверхностей используются в металлорежущих станках?
- Как настраиваются кинематические цепи в металлорежущих станках?
- Типы кинематических цепей в металлорежущих станках и их настройка.
- Назовите основные требования к шпиндельным узлам металлорежущих станков.
- Как строятся графики частот вращения шпинделей металлорежущих станков?
- Назовите основные виды расчётов шпиндельных узлов в станках.
- Что такое «структурная сетка»?
- Какие показатели связывают механические характеристики приводов?
- Какие проверки на точность производятся при испытаниях фрезерных станков?
- Перечислите основные преимущества многооперационных станков с ЧПУ?

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания показаны в таблице №5 и №6.

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 6 - 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» / «не засчитено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-3. Способен разрабатывать различные виды схем (кинематические, электрические, структурные, информационные и пр.) при проектировании мехатронных и робототехнических систем и модулей	ИПК-3.1. Разрабатывает структурные, функциональные, кинематические, электрические и др. схемы проектируемых мехатронных модулей, узлов и систем управления	Не способен, разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные, кинематические схемы производственного оборудования и механизации технологических процессов проводить их диагностику и строить верные выводы.	Разрабатывает структурные, функциональные, принципиальные, кинематические схемы производственного оборудования, но затрудняется проводить их диагностику по данным параметрам	Разрабатывает структурные, функциональные, принципиальные, кинематические схемы производственного оборудования, но при анализе результатов допускает незначительные ошибки	Способен разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные, кинематические схемы производственного оборудования и механизации технологических процессов проводить их диагностику и строить верные выводы.
	ИПК-3.2. Производит расчёт электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, допускает грубые ошибки при анализе их технических возможностей	Не способен производить расчёт кинематических схем и узлов производственного оборудования с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, допускает грубые ошибки при анализе их технических возможностей	Производит расчёт кинематических схем и узлов производственного оборудования с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, допускает серьёзные ошибки при анализе их технических возможностей	Способен производить расчёт кинематических схем и узлов производственного оборудования с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, допускает незначительные ошибки при анализе их технических возможностей	Способен производить расчёт кинематических схем и узлов производственного оборудования с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием и строить верные выводы

	ИПК-3.3. Определяет параметры компонентов схем проектируемых мехатронных модулей, узлов и систем управления	Не способен определять параметры компонентов схем и узлов проектируемого производственного оборудования и строить верные выводы, допускает грубые ошибки при анализе их технических возможностей	Способен определять параметры компонентов схем и узлов проектируемого производственного оборудования, проводить их анализ, допускает серьёзные ошибки при анализе их технических возможностей	Способен определять параметры компонентов схем и узлов проектируемого производственного оборудования, проводить их анализ и строить верные выводы, допускает незначительные ошибки при анализе их технических возможностей	Способен определять параметры компонентов схем и узлов проектируемого производственного оборудования, проводить их анализ и строить верные выводы
--	---	--	---	--	---

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Металлорежущие станки : учебник. В 2 т. / Т.М. Авраамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой и др. ; под ред.В.В. Бушуева. Т.1 - М. : Машиностроение, 2011. - 608 с.
2. Металлорежущие станки : учебник. В 2 т. / Т.М. Авраамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой и др. ; под ред.В.В. Бушуева. Т.2 - М. : Машиностроение, 2011. - 584 с.
3. Гондин Ю.Н., Устинов Б.В. Производственное оборудование и его эксплуатация: комплекс учебно-методических материалов /Ю.Н. Гондин, Б.В. Устинов. Часть 1 - Нижегород.гос. техн. ун-т. – Нижний Новгород, 2007. – 114 с.
4. Гондин Ю.Н., Устинов Б.В. Производственное оборудование и его эксплуатация: комплекс учебно-методических материалов /Ю.Н. Гондин, Б.В. Устинов. Часть 2 - Нижегород.гос. техн. ун-т. – Нижний Новгород, 2007. – 100 с.
5. Гондин Ю.Н., Устинов Б.В. Металлорежущие станки: /Ю.Н. Гондин, Б.В. Устинов. Часть 3 - Нижегород.гос. техн. ун-т. – Нижний Новгород, 2008. – 70 с.
6. Гондин Ю.Н., Колюнов В.А., Лимонников Д.А., Устинов Б.В. Металлорежущие станки: /Ю.Н. Гондин [и др.]; Часть 4 - Нижегород.гос. техн. ун-т. – Нижний Новгород, 2010. – 124 с..

6.2. Справочно-библиографическая литература

1. Обработка металлов резанием: Справочник технолога /А.А. Панов, В.В. Аникин, Н.Г. Бойм и др.; Под общ ред. А.А. Панова. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2004. - 784 с.
2. Гондин Ю.Н., Колюнов В.А., Устинов Б.В. Металлорежущие станки: /Ю.Н. Гондин, В.А. Колюнов, Б.В. Устинов; Часть 2 - Нижегород.гос. техн. ун-т. – Нижний Новгород, 2009. – 154 с.

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

1. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» (<https://mech.novtex.ru/jour>).
2. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Станки и инструмент» (<https://stinyjournal.ru>).

6.4.Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств».
2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.
3. Журнал-отчёт к лабораторным работам по дисциплине «Металлорежущие станки» для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» очной формы обучения /НГТУ; сост.: Ю.Н. Гондин, В.А. Колюнов, Б.В. Устинов, Н.Новгород, 2013.- 62с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа:

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

1. Научно-техническая библиотека НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>.

2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза	http://www.studentlibrary.ru/
2	Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
3	Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техспектр»	доступ из локальной сети

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	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

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

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- лаборатории для проведения лабораторных работ, 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

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
2	4116 Компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В, корп. 4	1. Доска меловая - 1 шт. 2. ПК (AMD Ryzen 7 PRO 3700 8-core 3.59 GHz, NVIDIA 1050ti, ОЗУ 16 Gb, HDD 1 Tb, SSD 128 Gb) (6) в составе локальной вычислительной сети с подключением к интернету 3. Рабочее место студента - 6	1. OC Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012. 3. Программа: EMS SERVER unc-file01 001279d3442f 69D5 5FE9" Adem 90st_2015_12_04_F123F321F0F. 4. Распространяемое по свободной лицензии: GPSS World Student Version 4.3.5; Python Version 2.7_3.1; My SQL Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23)

3	4109 Лаборатория станков с ЧПУ (для проведения лабораторных работ) г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В, корп. 4	1. Лабораторный стенд для исследований процесса 3D-печати электродуговой наплавкой на стане с ЧПУ; 2. Лабораторный стенд для исследования процессов гибридной обработки на базе станка с ЧПУ ГФ2171С6. 3. Токарный станок с ЧПУ ТПК-1258Н2 4. Станок фрезерный консольный с ЧПУ и АСН ГФ2171М 5. Рабочее место студента - 4.	Распространяемое по свободной лицензии: 1. Система ЧПУ Mach 3 2. Система ЧПУ FMS300
4	4111 Лаборатория кинематики металлорежущих станков (для проведения лабораторных работ) г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В, корп. 4	1. Станок зубодолбечный 514; 2. Станок зубофрезерный 5310; 3. Токарно-револьверный автомат 1Д118; 4. Станок вертикально фрезерный 6Р12ПБ; 5. Станок токарно-винторезный 1К62; 6. Доска меловая. 7. Рабочее место студента - 12.	

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина «Производственное оборудование и его эксплуатация» реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины «Производственное оборудование и его эксплуатация» ведется с применением балльно-рейтинговая технология оценивания.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания

выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

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 освоению дисциплины на лабораторных работах

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины «Производственное оборудование и его эксплуатация» студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и

электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 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 лабораторным работам;
- зачет.
- экзамен

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету

1. Классификация металлорежущих станков.
2. Технико-экономические показатели станков.
3. Применение автоматизированного оборудования в зависимости от типа производства.
4. Гибкие производственные системы, комплексы, ячейки и модули.
5. Методы формообразования на металлорежущих станках.
6. Обозначение моделей станков.
7. Приводы движений в металлорежущих станках.
8. Кинематические связи в металлорежущих станках.
9. Соединения кинематических цепей в металлорежущих станках.
10. Типы кинематических цепей в станках и их настройка.
11. Классификация станков токарной группы и развитие их автоматизации.
12. Кинематическая структура токарно-винторезных станков.
13. Токарно-лобовые и токарно-карусельные станки для обработки крупногабаритных тел вращения.
14. Особенности многорезцовых токарных станков.
15. Особенности токарно-револьверных станков.
16. Классификация и особенности конструкций токарных автоматов.
17. Одношпиндельные токарные автоматы.
18. Многошпиндельные токарные автоматы и полуавтоматы.
19. Станки сверлильно-расточной группы.
20. Компоновка и состав движений в горизонтально-расточных станках.
21. Особенности координатно-расточных станков.
22. Разновидности станков фрезерной группы.
23. Фрезерные станки для непрерывного фрезерования.
24. Специализированные фрезерные станки.
25. Формализация компоновок металлорежущих станков.
26. Агрегатные станки.
27. Схемы компоновок агрегатных станков.

28. Разновидности станков шлифовальной группы.
29. Бесцентрово-шлифовальные станки.
30. Особенности конструкции станков шлифовальной группы.
31. Классификация зубообрабатывающих станков и применяемые в них методы формообразования.
32. Основные узлы и состав рабочих движений зубодолбёжного станка модели 514.
33. Кинематика зубодолбежного станка, вывод формулы настройки коробки скоростей зубодолбежного станка модели 514.
34. Кинематика зубодолбежного станка, вывод формулы настройки гитары обкатки (деления) зубодолбежного станка модели 514.
35. Кинематика зубодолбежного станка, вывод формулы настройки гитары радиальных подач зубодолбежного станка модели 514.
36. Кинематика зубодолбежного станка, вывод формулы настройки гитары круговых подач зубодолбежного станка модели 514.
37. Компоновка и состав рабочих движений в зубофрезерных станках.
38. Вывод формулы настройки гитары главного движения зубофрезерного станка модели 5Д32.
39. Вывод формулы настройки гитары подачи зубофрезерного станка модели 5Д32.
40. Вывод формулы настройки гитары деления зубофрезерного станка модели 5Д32.
41. Вывод формулы настройки гитары дифференциала зубофрезерного станка модели 5Д32.
42. Вывод формулы настройки гитары главного движения зубофрезерного станка модели 5310.
43. Вывод формулы настройки гитары подачи зубофрезерного станка модели 5310.
44. Вывод формулы настройки гитары деления зубофрезерного станка модели 5310.
45. Вывод формулы настройки гитары дифференциала зубофрезерного станка модели 5310.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. Станки с ЧПУ.
2. Классификация систем ЧПУ.
3. Датчики обратной связи в станках с ЧПУ.
4. Точность систем ЧПУ в станках.
5. Конструктивные особенности механических передач станков с ЧПУ.
6. Многооперационные станки (обрабатывающие центры) токарной группы.
7. Многооперационные станки (обрабатывающие центры) фрезерно-сверлильно-расточной группы.
8. Разновидности устройств автоматической смены инструментов на многооперационных станках.
9. Разновидности устройств автоматической смены обрабатываемых деталей на многооперационных станках
10. Технико-экономические преимущества многооперационных станков с ЧПУ.
11. Исполнительные приводы металлорежущих систем с ЧПУ.
12. Обоснование технической характеристики станков.
13. Основные требования, предъявляемые к металлорежущим станкам.
14. Порядок выполнения кинематических расчетов металлорежущих станков.
15. Множительные структуры коробок передач и их графическое изображение.
16. Понятие о структурных сетках.

17. Построение графиков частот вращения.
18. Построение кинематических схем приводов металлорежущих станков.
19. Определение чисел зубьев и модуля зубчатых колес в коробках скоростей станков с использованием графиков частот вращения шпинделей
20. Определение окружных скоростей вращения зубчатых колёс в приводах главного движения металлорежущих станков.
21. Приводы с бесступенчатым регулированием скорости.
22. Особые множительные структуры приводов станков.
23. Механические характеристики приводов станков.
24. Определение номинальной частоты вращения шпинделя в универсальном металлорежущем станке.
25. Особенности расчётов зубчатых колёс в металлорежущих станках
26. Основные требования, предъявляемые к шпиндельным узлам станков.
27. Особенности конструкций шпиндельных узлов станков.
28. Расчёты шпиндельных узлов станков на точность
29. Расчёт шпиндельных узлов станков на жёсткость.
30. Проектирование шпиндельных узлов.
31. Способы создания предварительного натяга в шпиндельных узлах станков.
32. Подшипники качения и скольжения, применяемые в металлорежущих станках.
33. Классификация автоматических линий.
34. Автоматические линии на базе типового серийного оборудования
35. Автоматические линии на базе агрегатных станков.
36. Автоматизация на базе роторных машин.
37. Автоматизация на базе станков с ЧПУ в зависимости от типа производства.
38. Назначение и классификация промышленных роботов.
39. Кинематика и привод манипуляторов в промышленных роботах.
40. Основные технические характеристики и компоновки промышленных роботов.
41. Правила эксплуатации производственного оборудования.
42. Транспортировка и установка станков.
43. Фундаменты для установки станков и их расчет.
44. Смазка механизмов, узлов и деталей в металлорежущих станках.
45. Испытания металлорежущих станков.
46. Порядок испытания консольно-фрезерного станка на точность
47. Какие элементы в станках проверяются при испытаниях на точность?
48. Какие приборы и инструменты используются при проверке точности узлов станка?
49. Порядок испытания консольно-фрезерного станка на жесткость
50. Что понимается под жёсткостью металлорежущего станка? Аналитическое выражение жёсткости.
51. Испытание токарно-винторезного станка на мощность
52. Организация ремонта металлорежущих станков.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Производственное оборудование и его эксплуатация» ОП ВО по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность Промышленная робототехника и робототехнические комплексы (квалификация выпускника – бакалавр)

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Производственное оборудование и его эксплуатация» ОП ВО по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – Устинов Б.В., к.т.н., доцент).

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

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной базовой части учебного цикла - Б1.В.ДВ.1.1.

Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Производственное оборудование и его эксплуатация» закреплена одна *компетенция*. Дисциплина и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Производственное оборудование и его эксплуатация» составляет 6 зачётных единиц (216 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Производственное оборудование и его эксплуатация» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов дисциплины), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета и экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины вариативной базовой части учебного цикла - Б1.В.ДВ.1.1 ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 6 источников (базовый учебник и учебные пособия), дополнительной литературой – 2 наименования, периодическими изданиями – 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Производственное оборудование и его эксплуатация» и обеспечивает использование современных образовательных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Производственное оборудование и его эксплуатация».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Производственное оборудование и его эксплуатация» ОПОП ВО по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Устиновым Б.В., к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

«06» 06 2023 г.

(подпись)