

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рябчин Владимир Васильевич

Должность: Директор

Дата подписания: 18.07.2023 12:29:35

Уникальный программный ключ:

937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 3 от 29.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль подготовки Современные технологические процессы изготовления изделий в
машиностроении

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очно-заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Семестр	7	Итого
Трудоемкость, кред.	5	5
Общий объем курса, час.	180	180
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	8	8
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	104	104
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	36	36

Лесной 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» дает практическое представление о возможностях и устройстве технологического оборудования – металлорежущих станках их классификации, кинематическом анализе и структуре приводов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции машиностроения и близких к ней.

Главной задачей дисциплины является приобретение студентами комплексных знаний о широкой номенклатуре металлорежущих станков, используемых для обеспечения требуемых параметров процессов формирования поверхности детали заданного качества.

Учебные задачи дисциплины:

- овладение навыками выбора необходимого оборудования для реализации технологического процесса;
- овладение навыками оценки достоинства и недостатков современного технологического оборудования;
- формирование знаний по конструкциям и техническим возможностям оборудования машиностроительных производств; исследовательских навыков проектирования металлообрабатывающих станков и систем, необходимых инженеру для работы на предприятиях ЯОК.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» изучается студентами четвертого курса, входит в теоретический блок общепрофессионального модуля раздела Б.1, обязательной части учебного плана по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении».

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин: "Теория механизмов и машин", "Технологические процессы в машиностроении", "Основы технологии машиностроения", "Детали машин и основы конструирования". Входной контроль знаний не предусматривается.

Входные компетенции учебной дисциплины:

Код компетенции	Компетенция
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
ПК-1	Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ПК-2	Способен выполнять технологическую подготовку производства деталей машиностроения
ПК-5	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров

Как учебная дисциплина, данная дисциплина связана с такими дисциплинами ООП направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» как: "Режущий инструмент", "Технологическая оснастка", "Технология машиностроения", "Программирование станков с ЧПУ", "Автоматизация производственных процессов в машиностроении", "Проектирование механосборочного цеха", с производственными практиками, с выполнением курсового проектирования, с выполнением выпускной квалификационной работы. Таким образом, дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» обеспечивает логическую взаимосвязь в изучении общепрофессиональных и профессиональных дисциплин.

Указанные связи и содержание дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс освоения дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3; ПК-1; ПК-2.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ПК-1	Способен разрабатывать проекты технологических процессов изготовления типовых деталей машин
ПК-2	Способен выполнять технологическую подготовку производства деталей машиностроения

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-3	З-ОПК-3	Знать: технические характеристики, технологические возможности, принципы работы, требования к размещению на рабочих местах нового технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей машиностроительных производств
	У-ОПК-3	Уметь: осваивать и внедрять новое технологическое оборудование, необходимое для реализации разработанного технологического процесса; анализировать уровень технического и технологического оснащения рабочих мест
	В-ОПК-3	Владеть: навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования машиностроительных производств
ПК-1	З-ПК-1	Знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации
	У-ПК-1	Уметь: разрабатывать технологические схемы распространенных технологических операций; выбрать метод получения заготовок деталей машин; производить качественную и количественную оценку технологичности конструкции изделий машиностроения; применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации
	В-ПК-1	Владеть: навыками выбора современных конструкционных материалов; оптимальных способов получения из них заготовок; эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики; навыками выбора оптимальных технологий
ПК-2	З-ПК-2	Знать: нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; последовательность действий при оценке технологичности конструкции деталей; основные критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей; основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей
	У-ПК-2	Уметь: выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения; разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения; рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; разрабатывать предложения по изменению конструкций деталей машиностроения с целью повышения их технологичности; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
	В-ПК-2	Владеть: навыками анализа технологичности конструкций деталей машиностроения; выполнения качественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения; проведения количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения; методами контроля технологической дисциплины при изготовлении изделий

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B14	Профессиональное и трудовое воспитание	Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду	Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- Лабораторные работы, направленные на практическое формирование знаний о кинематической структуре и компоновке станков. При их выполнении студенты приобретают навыки командной работы.
- Домашнее задание, развивающее способность самостоятельно мыслить.

Перечисленные мероприятия направлены на:

- выявление проблем, связанных с надежностью и ремонтпригодностью технических элементов и систем; навыками разработки и оформления документации по эксплуатации оборудования;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

№	Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Обязательный текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
				Лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1 Структурный и кинематический анализ металлорежущих станков.	7	1...11	8	4	8	54	ЛР1-5	ОП1-6	25 баллов
2	Раздел 2 Общие сведения о классификации и показателях металлорежущих станков. Структура привода.	7	12...18	8	4	8	50	ДЗ-12, ЛР2-12	ОП2-14	35 баллов
	Итого в течении семестра			16	8	16	104			60 баллов
	Экзамен									40 баллов
	Итого за 7-й семестр									100 баллов

Условные обозначения:

ЛР – лабораторная работа с порядковым номером и указанием, через дефис, недели проведения занятия.

ДЗ – домашнее задание с указанием недели выдачи задания.

ОП – устный опрос с указанием, через дефис, недели проведения занятия.

Наименование разделов, тем и их содержание

Раздел 1 Структурный и кинематический анализ металлорежущих станков.

Тема 1.1. Кинематические структуры станков. Классификация станков по кинематическому признаку. Кинематические структуры станков со сложными движениями формообразования.

Тема 1.2 Станки токарной группы. Типовые операции, схемы движений и методы образования поверхностей на токарных станках. Токарно-винторезные, токарно-револьверные, карусельные, одношпиндельные и многошпиндельные токарные автоматы и полуавтоматы. Назначение, компоновка, основные узлы. Особенности конструкций токарных станков с ЧПУ.

Тема 1.3 Станки для обработки отверстий. Формообразование поверхностей на сверлильных и расточных станках. Назначение, компоновки и основные узлы сверлильных и расточных станков.

Тема 1.4 Фрезерные станки. Назначение, компоновки и основные узлы консольных, бесконсольных и продольно-фрезерных станков. Конструктивные особенности фрезерных станков с ЧПУ.

Тема 1.5 Зубообрабатывающие станки. Назначение, компоновки и основные узлы зубофрезерных, зубодолбёжных, зубострогальных станков. Конструктивные особенности зубообрабатывающих станков.

Тема 1.6 Шлифовальные станки. Особенности обработки поверхностей абразивным инструментом. Назначение, компоновки и основные узлы плоскошлифовальных, круглошлифовальных и внутришлифовальных станков. Бесцентровошлифовальные станки.

Раздел 2 Общие сведения о классификации и показателях металлорежущих станков. Структура привода.

Тема 2.1 Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности.

Тема 2.2 Анализ работоспособности станка. Начальные показатели качества станка. Стойкость станка к действию вредных процессов.

Тема 2.3 Отечественная система классификации станков и станочных систем.

Тема 2.4 Приводы станков. Структура привода. Требования к приводу. Привод подачи.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическ ая подготовка	Самостоятель ная работа
		Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные работы		
1	<i>Раздел 1 Структурный и кинематический анализ металлорежущих станков. Кинематические структуры станков. Поверхности, обрабатываемые на металлорежущих станках. Геометрические методы образования поверхностей. Движения в станках.</i>	2	-	-	-	2
2	<i>Кинематические связи. Типовая кинематическая структура станка. Способы кинематического соединения групп. Варианты размещения элементов кинематических связей в общей структуре станка и органы настройки.</i>	2	-	-	-	3
3	<i>Влияние распределения элементарных движений между заготовкой и режущим инструментом на кинематику станка. Кинематический классификатор типовых структур станков.</i>	2	-	-	-	2
4	<i>Общая методика структурного анализа станка. Анализ кинематики станка.</i>	2	-	-		9
5	<i>Кинематическая настройка станка.</i>	2	-	4	-	20

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическ ая подготовка	Самостоятель ная работа
	Способы подбора сменных зубчатых колёс. Делительные механизмы.					
6	Анализ кинематических схем станков с элементарной структурой. Токарные, сверлильные, расточные, фрезерные, строгально-долбёжные станки.	2	2	-	-	3
7	Анализ кинематических схем станков с комбинированной структурой. Станки для фрезерования и шлифования резьб и червяков.	-	2	-	-	5
8	Зубодолбёжные и зубострогальные станки для цилиндрических колёс.	-	2	-	-	3
9	Зуборезные станки для конических колёс с прямым и круговым зубом	-	2	-	-	3
10	Анализ кинематических схем станков со сложной структурой. Винторезные станки.	-	2	-	-	3
11	Затыловочные станки. Зубофрезерные станки.	-	2	-	-	3
12	<i>Раздел 2 Общие сведения о классификации и показателях металлорежущих станков. Структура привода.</i> Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности. Технические показатели станков.	2	2	4	-	20
13	Компоновка станка. Анализ работоспособности станка. Начальные показатели качества станка. Стойкость станка к действию вредных процессов.	-	2	-	-	5
14	Классификация металлорежущих станков и станочных систем. Основные термины и определения.	2	2	-	-	3
15	Приводы станков. Структура привода. Требования к приводу. Конструктивные ограничения и оптимизация привода.	2	2	-	-	3
16	Структура привода со ступенчатым регулированием. Графоаналитический метод кинематического расчёта приводов со ступенчатым регулированием. Основные типы коробок скоростей и подач.	2	-	-	-	10
17	Привод подачи – шаговые, следящие. Тяговые устройства привода подач – двигатели, механизмы.	2	2			3
18	Особенности конструкций станков с ЧПУ.	2	2			3
	Итого	24	24	8	-	104

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины "Оборудование машиностроительных производств" используются различные образовательные технологии: **традиционные технологии обучения**, предполагающие аудиторные занятия, проводимые в форме лекций и практических занятий, ориентированных на инженерные задачи; **интерактивные технологии обучения**, предполагающие работу студентов в малых группах (подгруппах) при выполнении лабораторных работ.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1.	<i>Раздел 1</i> Общая методика структурного анализа станка. Анализ кинематики станка.	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	4
2.	<i>Раздел 2</i> Технические показатели станков.	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	4
	Итого			8

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, LMS ресурсов; обработку данных, полученных на лабораторных занятиях и подготовку отчета с использованием рекомендуемой литературы; а так же выполнение домашнего задания, направленного на закрепление полученных знаний в лекциях.

Тематика лабораторных занятий

Лабораторные работы проводятся по методическим разработкам к.т.н., доцента Ромашина В.Н.:

1. Ромашин В.Н. Изучение кинематической структуры долбежного станка: Лабораторная работа. \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ, 2013 – 14 с.
2. Ромашин В.Н. Изучение кинематической структуры токарно-винторезного станка: Лабораторная работа. \ Методическое руководство – г. Лесной, изд-во ТИ МИФИ, 2013. – 21 с.

Для проведения расчетов используются специальные компьютерные программы:

- В.Н. Ромашин. Программа GITARA. Расчет чисел зубьев сменных колес двухпарной гитары.

Лабораторная работа №1 Изучение кинематической структуры долбежного станка. В руководстве приводятся общие сведения о конструкции станка, основных узлах и органах управления. Рассматривается кинематическая схема станка и производственные возможности. Дается подробный порядок выполнения работы, в результате которой студенты получают шпоночный паз на заготовке. Цель работы: изучение кинематической структуры, назначения возможностей и настройки станка. Работа рассчитана на 4 часа.

Лабораторная работа № 2 предназначена для изучения кинематической структуры и наладки токарно-винторезного станка. В руководстве приводятся общие сведения о конструкции станка, основных узлах и органах управления. Рассматривается кинематическая группа скоростей резания токарной структуры; кинематическая группа продольной подачи токарной структуры; кинематическая группа поперечной подачи токарной структуры; кинематическая группа подачи верхних резцовых салазок токарной структуры; структура винторезного станка; обработка конической и фасонной поверхностей. Дается подробный порядок выполнения работы, в результате которой студенты нарезают винтовую линию для метрической и модульной резьбы, для дюймовой резьбы, для питчевой резьбы, а также проводят настройку станка и нарезают многозаходную резьбу. Цель работы: Изучение кинематической структуры, назначения, возможностей и настройки токарно-винторезного станка. Работа рассчитана на 6 часов, из них 2 часа на самостоятельную работу.

В случае, если студенты не справляются с объемом лабораторной работы на одном занятии, допускается продолжении ее на следующем.

Возможна *переаттестация* тем лабораторных занятий частью онлайн курса «Оборудование машиностроительных производств» платформы Открытое образование URL: https://openedu.ru/course/mephi/mephi_012_machineequipment/.

Домашнее задание

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студента является разработка к.т.н., доцента Ромашина В.Н.:

В. Н. Ромашин. Расчёт кинематической структуры коробки скоростей металлорежущего станка: Домашнее задание / Методическое руководство – г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ, 2013– 9 с.

Цель и задачи домашнего задания:

1 Закрепление знаний, приобретенных студентами при изучении дисциплины "Оборудование машиностроительных производств".

2 Получение практических навыков расчёта кинематической структуры коробки скоростей металлорежущего станка со ступенчатым регулированием.

3 Развитие у студентов логического мышления в решении, поставленных в домашней работе, задач.

По домашнему заданию выполняется отчет в бумажном виде – индивидуально для каждого студента.

По итогам раздела 1 проводится устный опрос.

По итогам раздела 2 проводится устный опрос.

Допускается замена домашнего задания на большой компьютерный тест по итогам.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-3	З-ОПК-3	У-ОПК-3	В-ОПК-3	ЛР1, ОП1, Экз.
ПК-1	З-ПК-1	У-ПК-1	В-ПК-1	ЛР1, ЛР2, ОП1, Экз.
ПК-2	З-ПК-2	У-ПК-2	В-ПК-2	ЛР2, ДЗ, ОП2, Экз.

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел дисциплины	Формы обязательной текущей аттестации и аттестации раздела	Баллы за контрольное мероприятие		Максимальная сумма баллов за раздел
		Минимальное значение	Максимальное значение	
Раздел 1	ЛР1	12	20	25
Аттестация раздела	ОП1	3	5	
Раздел 2	ДЗ	6	10	35
	ЛР2	12	20	
Аттестация раздела	ОП2	3	5	
Итого за текущий контроль		36	60	60

Критерии оценки лабораторных работ:

Максимальный балл выставляется всем студентам подгруппы, если каждым участником принималось активное участие в работе подгруппы, точно выполнены измерения, расчёты выполнены без ошибок, качественно и своевременно оформлен отчёт. В случае, когда вся работа в подгруппе выполняется одним студентом, а остальные являются пассивными участниками – снижаются баллы всей подгруппе.

Минимальный балл выставляется всем студентам подгруппы, если они небрежно выполняли измерения, проявили неусидчивость и, как следствие, получили неточные результаты расчетов.

Работа не считается выполненной, если результаты заимствованы у другой подгруппы или не выполнен отчёт.

Критерии оценки домашнего задания:

Максимальный балл выставляется каждому студенту при условии правильности решения задачи и в полном объёме.

Минимальный балл выставляется каждому студенту, если решение содержит негрубые ошибки или выполнен не полный объём.

Работа не считается выполненной, если результаты заимствованы у другого студента и выдавались как свой вариант задания, или студент показал полное незнание большим количеством грубых ошибок.

Критерии оценки опросов:

Максимальный балл выставляется каждому студенту при условии правильности ответов на вопросы, указанных в стандартных формах отчетов лабораторных работ и на дополнительные вопросы по разделу.

Минимальный балл выставляется каждому студенту при условии количества правильных ответов на вопросы, указанных в стандартных формах отчетов лабораторных работ и на дополнительные вопросы по разделу в соотношении 60% от заданных.

При количестве правильных ответов менее 60% – раздел не считается закрытым, и студент не допускается до сдачи текущих контрольных мероприятий следующего раздела, пока не закроет предыдущий.

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерии оценивания	Балл
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	40
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в неполных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	35
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на один из нескольких дополнительных вопросов.	30
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на два из нескольких дополнительных вопросов.	27
Неполное знание основных понятий и определений, специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на два из нескольких дополнительных вопросов.	24
ИТОГО максимум	40
ИТОГО минимум	24

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету с оценкой, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Итоговая оценка дисциплины складывается из баллов, полученных в течение семестра и баллов, оставшихся на зачет с оценкой.

Итоговый контроль дисциплины

Промежуточная аттестация	Баллы за контрольное мероприятие	
	Минимальное значение	Максимальное значение
Текущий контроль	36	60
Зачет с оценкой	24	40
Итого, с учётом текущего контроля:	60	100

***Вопросы к экзамену по дисциплине
«ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»***

- 1 Поверхности, обрабатываемые на металлорежущих станках
- 2 Геометрические методы образования поверхностей
- 3 Движения в станках
- 4 Кинематические связи
- 5 Способы кинематического соединения групп
- 6 Варианты размещения элементов кинематических связей в общей структуре станка и органы настройки
- 7 Влияние распределения элементарных движений между заготовкой и режущим инструментом на кинематику станка
- 8 Кинематический классификатор типовых структур станков
- 9 Анализ кинематики станка
- 10 Кинематическая настройка станка
- 11 Способы подбора сменных зубчатых колёс
- 12 Делительные механизмы
- 13 Специфические особенности кинематических схем станков с элементарной структурой класса Э, связанные с их технологическим назначением
- 14 Станки для фрезерования и шлифования резьб и червяков
- 15 Зубодолбежные и зубострогальные станки для цилиндрических колёс
- 16 Зуборезные станки для конических колёс с прямым и круговым зубом
- 17 Зубошвинговальные станки для цилиндрических колёс
- 18 Винторезные станки
- 19 Затыловочные станки
- 20 Зубофрезерные станки
- 21 Станки, обрабатывающие винтовые поверхности зуборезным долбяком или чашечным резцом
- 22 Кинематическая структура станков, нарезающих резьбу с неравномерным шагом
- 23 Структура станков с внутренними немеханическими кинематическими связями
- 24 Технические показатели станков
- 25 Компоновка станка
- 26 Анализ работоспособности станка
- 27 Начальные показатели качества станка
- 28 Стойкость станка к действию вредных процессов
- 29 Классификация металлорежущих станков и станочных систем. Основные термины и определения
- 30 Приводы станков
- 31 Структура привода. Требования к приводу
- 32 Конструктивные ограничения и оптимизация привода
- 34 Структура привода со ступенчатым регулированием

- 35 Графоаналитический метод кинематического расчёта приводов со ступенчатым регулированием
- 36 Основные типы коробок скоростей и подач
- 37 Определение мощности двигателя главного движения
- 38 Привод подачи

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для вузов / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08480-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490271> (дата обращения: 21.08.2021).
2. Металлорежущие станки: Учебник / В.Д. Ефремов, В.А. Горохов, И.А. Коротков. — Старый Оскол : Изд-во ТНТ, 2015. - 696 с.
3. Завистовский, С. Э. Металлорежущие станки : пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 440 с. — ISBN 978-985-503-490-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67653.html> (дата обращения: 21.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/67653>.
4. Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с. — ISBN 978-5-7410-1881-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78837.html> (дата обращения: 21.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

1. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т.1: Проектирование станков/ А.С. Проников, А.И. Аверьянов, Ю.С. Аполлонов и др.; Под общ. Ред. А.С. Проникова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана; Машиностроение, 1994. – 444 с.; Т2. Ч.1.: Расчёт и конструирование узлов и элементов станков. А.С. Проников, Е.И. Борисов, В.В. Бушуев и др.; Под общ. Ред. А.С. Проникова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана; Машиностроение, 1995. – 371 с.; Т2. Ч2.: Расчёт и конструирование узлов и элементов станков. А.С. Проников, Е.И. Борисов, В.В. Бушуев и др.; Под общ. Ред. А.С. Проникова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана; Машиностроение, 1995. – 320 с.;
2. Металлорежущие станки. В 2 т. Т. 1: учебник/А.М. Гаврилин и др.- М.: Издательский центр «Академия», 2012.-304 с.
3. Черпаков Б.И. Металлорежущие станки: учебник.-2-е изд., стер.- М.: Академия, 2006.- 366 с.
4. Чёсов, Ю. С. Кинематический расчет привода главного движения металлорежущих станков : учебное пособие / Ю. С. Чёсов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-2307-3.

- Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45098.html> (дата обращения: 21.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Ванин, В. А. Точность кинематических цепей металлорежущих станков : учебное пособие / В. А. Ванин, А. Н. Колодин, В. Х. Фидаров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 189 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64599.html> (дата обращения: 21.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
 6. Епифанцев, Ю. А. Эксплуатация и организация ремонтов металлургического оборудования : учебное пособие для вузов / Ю. А. Епифанцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13806-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477225> (дата обращения: 21.08.2021).
 7. Кузнецов, А. П. Тепловые процессы в металлорежущих станках / А. П. Кузнецов. — Москва : Техносфера, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5-94836-477-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93358.html> (дата обращения: 21.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Методические материалы

1. Ромашин В.Н.. Изучение кинематической структуры долбежного станка: Лабораторная работа. \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ, 2013 – 14 с.
2. Ромашин В.Н. Изучение кинематической структуры токарно-винторезного станка: Лабораторная работа. \ Методическое руководство – г. Лесной, изд-во ТИ МИФИ, 2013. – 21 с.
3. Ромашин В. Н. Расчёт кинематической структуры коробки скоростей металлорежущего станка: Домашнее задание / Методическое руководство – г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ, 2013– 9 с.
4. Ромашин В.Н. ЭВМ-программы для лабораторных работ: Учебное пособие. Методическое руководство – г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ, 2013 – 11 с.

Программное обеспечение:

Microsoft Office Excel, Word – лицензия для учебных заведений.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Онлайн курс платформы Открытое образование «Оборудование машиностроительных производств» URL: https://openedu.ru/course/mephi/mephi_012_machineequipment/ (дата обращения 21.08.2021).
2. Металлорежущие станки и станочное оборудование. Электронная библиотека машиностроителя URL: <http://stanki-katalog.ru/oglav.htm> (дата обращения 21.08.2021).
3. Образовательный портал НИЯУ МИФИ URL: <https://online.mephi.ru/>
4. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
5. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL <http://stud.mephi3.ru/>.
6. Электронно-библиотечная система Юрайт URL: <https://urait.ru>.
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: <https://www.iprbookshop.ru/>.
8. Курсы ведущих вузов России платформы Открытое образование <https://openedu.ru/> .

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией, лабораторией 019 с универсальным оборудованием и измерительным инструментом:

- Долбёжный станок. Модель 74420.
- Токарно-винторезный станок. Модель 1К62 – 2шт.
- Токарно-винторезный станок. Модель 6162.
- Токарно-винторезный станок. Модель 6164.
- Горизонтально-фрезерный станок. Модель 6М82Г.
- Фрезерный широко универсальный станок. Модель 675П.
- Вертикально-фрезерный станок. Модель UF221.
- Универсально-фрезерный станок. Модель 678М.
- Вертикально-сверлильный станок. Модель 2А135.
- Универсальная делительная головка U0-180/22 фирмы Serel.
- Универсальная делительная головка типа УДГ-160
- Оптическая головка ОДГЭ-20.
- Инструментальный микроскоп ММИ 2.
- Штангенциркуль ШЦ-II-250 - 0,05 мм.
- Штангенциркуль ШЦ-I-150 - 0,1 мм.
- Штангенрейсмасс ШР-400 - 0,05 мм.
- Штангензубомер ШЗН-18 - 0,02 мм.
- Цифровой штангенциркуль Quantum DS.
- Микрометры с диапазоном 25-50, 50-75. 75-100, 100-125.
- Угломер с нониусом тип 1-2.
- Индикатор часового типа с точностью 0,01 мм со стойкой.

Аудитория 219: содержит 16 компьютеров на базе процессора Intel (R) Core (TM) i5-2310, CPU 2.9 GHz.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks и ЭБС Юрайт (<http://www.mephi3.ru/students/elib.php>).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Автор: доцент кафедры «Технология машиностроения» Р.В. Ромашин.