

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.13	Станки и оборудование
Учебный план:	ФГОС3++z150302P-1_26-15.plx
Кафедра:	22 Материаловедения и технологии машиностроения
Направление подготовки: (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки: (специализация)	Реинжиниринг промышленного оборудования
Уровень образования:	бакалавриат
Форма обучения:	заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	4	6	130	4	4	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	4	6	130	4	4	
Итого	УП	4	6	130	4	4	
	РПД	4	6	130	4	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Соколова И.Д.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой материаловедения и
технологии машиностроения

Евдокимов А.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тотухов Ю.А.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области знаний типов, устройства и назначения металлообрабатывающих станков, оборудования машиностроительных производств, построения кинематических схем и принципов работы с конструкторской и технологической документацией по станкам и оборудованию.

1.2 Задачи дисциплины:

- Сформировать у студентов знания типа и принципа действия оборудования механообрабатывающих цехов машиностроительных предприятий.
- Рассмотреть конструктивные особенности и технические возможности оборудования машиностроительных производств.
- Рассмотреть принципы построения структурных и кинематических схем оборудования, способы настройки и наладки станков для изготовления деталей требуемой точности и качества.
- Сформировать у студентов навыки работы с конструкторской и технологической документацией по станкам и оборудованию.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен разрабатывать технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности
Знать: основные типы станков и автоматизированного технологического оборудования.
Уметь: строить кинематические схемы станков разных типов.
Владеть: навыками работы с конструкторской технологической документацией по станкам и оборудованию.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	
Раздел 1. Структура и типовые механизмы станка	5			
Тема 1. Металлообрабатывающий станок - основное технологическое оборудование для размерной обработки заготовок. Классификация станков по технологическим и конструкторско-технологическим признакам, степени универсальности, степени автоматизации, точности, массе.		0,5		12
Тема 2. Структура металлообрабатывающего станка. Несущая система: опорные элементы и исполнительные органы. Привод. Система управления.		0,5		14
Тема 3. Типовые детали и механизмы станков. Станины, столы и планшайбы, суппорты и ползуны, шпиндельные узлы. Коробки передач. Механизмы прямолинейного движения. Механизмы периодического движения. Взаимосвязь технологии обработки и конструкций основных элементов станка. Требования к обрабатываемому оборудованию. Движения в станках.		0,5		14
Раздел 2. Оборудование для механической, электрофизической и электрохимической обработки				
Тема 4. Станки токарной группы. Назначение, область применения, основные параметры и размеры, оптимальные компоновки, принцип действия. Формообразование на станках.		0,5	1	12
Тема 5. Станки сверлильно-расточной группы. Назначение, область применения, основные параметры и размеры, оптимальные компоновки, принцип действия. Формообразование на станках.		0,5	1	12
Тема 6. Фрезерные станки. Назначение, область применения, основные параметры и размеры, оптимальные компоновки, принцип действия. Формообразование на станках.		0,5	1	12

Тема 7. Станки для обработки линейных поверхностей. Строгальные, долбежные и протяжные станки. Назначение, область применения, основные параметры и размеры, оптимальные компоновки, принцип действия. Формообразование на станках.		0,5	1	12
Тема 8. Станки для абразивной обработки. Шлифование как метод чистовой обработки. Шлифовальные и доводочные станки. Назначение, область применения, основные параметры и размеры, оптимальные компоновки, принцип действия. Формообразование на станках.			1	12
Тема 9. Станки со сложными кинематическими цепями. Зубообрабатывающие, резьбообрабатывающие станки. Назначение, область применения, основные параметры и размеры, оптимальные компоновки, принцип действия. Формообразование на станках.			1	12
Тема 10. Современные тенденции в развитии металлообрабатывающего оборудования. Станки с ЧПУ, многоцелевые станки, агрегатные станки. Гибкие производственные модули, используемые средства автоматизации. Гибкие производственные системы.		0,5		6
Раздел 3. Оборудование для электрофизической и электрохимической обработки. Подъемно-транспортное оборудование				
Тема 11. Станки для электрофизических и электрохимических методов обработки. Назначение, область применения, основные параметры и размеры, оптимальные компоновки, принцип действия. Формообразование на станках.				6
Тема 12. Подъемно-транспортное оборудование. Грузоподъемные машины. Транспортирующие машины. Промышленные роботы и манипуляторы. Робототехнические комплексы.				6
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	6	130
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)		0,25		3,75
Всего контактная работа и СР по дисциплине		10,25		133,75

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Цель курсового проектирования по проектированию машин - сформировать компетенции обучающегося в области выполнения расчетов по проектированию кинематики технологического оборудования и разработки конструкторской и технологической документации.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Курсовой проект выполняется по теме:

- "Проектирование кинематической схемы токарно-винторезного станка на базе станка мод. 1К62";
- "Проектирование кинематической схемы токарно-револьверного станка на базе станка мод. 1А425";

- "Проектирование кинематической схемы токарно-карусельного станка на базе станка мод. 1512";
- "Проектирование кинематической схемы вертикально-сверлильного станка на базе станка мод. 2Н118";
- "Проектирование кинематической схемы вертикально-сверлильного станка на базе станка мод. 2А150";
- "Проектирование кинематической схемы радиально-сверлильного станка на базе станка мод. 2В56";
- "Проектирование кинематической схемы радиально-сверлильного станка на базе станка мод. 257";
- "Проектирование кинематической схемы универсального горизонтально-расточного станка на базе станка мод. 2620В";
- "Проектирование кинематической схемы универсального горизонтально-фрезерного станка на базе станка мод. 6М82";
- "Проектирование кинематической схемы продольно-фрезерного станка на базе станка мод. 6610";
- "Проектирование кинематической схемы универсального консольно-фрезерного станка на базе станка мод. 6Р82";
- "Проектирование кинематической схемы горизонтально-фрезерного станка на базе станка мод. 6П80Г";
- "Проектирование кинематической схемы вертикально-фрезерного станка на базе станка мод. 6А54";
- "Проектирование кинематической схемы долбежного станка на базе станка мод. 7А420";
- "Проектирование кинематической схемы токарного полуавтомата на базе станка мод. 1722".

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Проект выполняется с использованием персонального компьютера в графическом редакторе «Компас» и должно сопровождаться навыками использования справочной и методической литературы, учебников и учебных пособий. Требуемые для выполнения расчетно-графической работы расчеты выполняются на листах формата А4. Все листы работы нумеруются, аккуратно сшиваются в папку. На титульном листе указываются: фамилии и инициалы студента и преподавателя, вариант или шифр, номер группы.

Результаты представляются в виде расчетно-пояснительной записки на печатном и электронном носителе.

Объем работы составляет 30-50 стр. расчетно-пояснительной записки, графическая часть - 1 лист формата А1.

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-4	1) Имеет представление об основных типах станков и автоматизированного технологического оборудования. 2) Анализирует представленные аналоги кинематических схем и выбирает оптимальные варианты построения кинематических схем станков разных типов. 3) Демонстрирует навыки работы с конструкторской технологической документацией по станкам и оборудованию.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основ проектирования кинематических схем станков разных типов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе. Усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой. Может объяснить критерии выбора кинематики технологического оборудования. Проявляет широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Проделана полная и разносторонняя работа при рассмотрении вопросов на тему курсового проекта. Обучающийся демонстрирует правильное понимание поставленной задачи, способен осуществить расчет исходных данных для проектирования кинематики технологического оборудования; произвести выбор оптимального структурного варианта привода оборудования. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Курсовой проект выполнен в указанные сроки и своевременно представлен к защите.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний дисциплины, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе. Может объяснить критерии выбора кинематики технологического	Курсовой проект выполнен в соответствии с заданием. Обучающийся демонстрирует достаточное понимание поставленной задачи, способен осуществить расчет исходных данных для проектирования кинематики технологического оборудования;

	оборудования. Допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	произвести выбор оптимального структурного варианта привода оборудования. Допускает незначительные погрешности при решении поставленной задачи. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или в ответах на поставленные при защите вопросы. Могут иметь место отступления от правил оформления курсового проекта или нарушены сроки предоставления курсового проекта к защите.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать и объяснить критерии выбора кинематики технологического оборудования. Владеет основными понятиями и определениями, но при этом допускает большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки при ответах на вопросы экзаменационного билета, но может устранить их под руководством преподавателя.	Курсовой проект выполнен в соответствии с заданием. Обучающийся вникает в смысл условия поставленной задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере реализовать ее решение. Знает принципы построения кинематической схемы привода. Допускает незначительные погрешности при решении поставленной задачи. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или в ответах на поставленные при защите вопросы. Могут иметь место отступления от правил оформления курсового проекта или нарушены сроки предоставления курсового проекта к защите.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать и объяснить критерии выбора кинематики технологического оборудования. Плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой. Допускает существенные ошибки при ответе на экзаменационные вопросы и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Задание выполнено не полностью или с многочисленными грубыми ошибками в работе, либо грубое нарушение правил оформления курсового проекта, либо курсовой проект не представлен к защите в должные сроки, либо обучающийся не способен ответить на вопрос без помощи преподавателя.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 5	
1	Основные направления развития и совершенствования конструкций основных типов металлорежущих станков.
2	Основные разновидности и классификация металлорежущих станков. Обозначения их моделей и модификаций.
3	Основные виды движений в металлорежущих станках (со схематическими примерами). Элементы режима резания для различных видов станков.
4	Общее понятие о кинематической схеме металлорежущего станка. Основные элементы кинематики: обозначения на схемах, формулы для определения передаточного отношения.
5	Ряды частот вращения шпинделей и чисел двойных ходов; принципы их построения и расчета. Пример построения графика частот вращения шпинделя и подач рабочих органов станка.
6	Основные конструкции и принцип действия механизмов для ступенчатого регулирования частот вращения шпинделя.
7	Механизмы бесступенчатого регулирования частоты вращения шпинделя: вариаторы, электро- и гидропривод.
8	Выбор мощности электродвигателя станка. Расчет силы резания.
9	Гидравлический бесступенчатый привод: станков с ЧПУ с гидроусилителем момента и шаговым электродвигателем.
10	Механизмы станков, реверсирующие и для получения прерывистых движений: устройство и принцип действия.
11	Механизмы станков: предохранительные устройства, обгонные муфты, планетарные механизмы. Их назначение, устройство и принцип действия.

12	Типы токарных станков. Назначение и общее устройство токарно-винторезного станка. Элементы режима резания при токарной обработке.
13	Металлорежущий инструмент и приспособления, применяемые при обработке на токарных станках.
14	Токарные станки: лобовые, карусельные, многорезцовые, револьверные автоматы и полуавтоматы. Их назначение и принцип действия.
15	Технологические требования, предъявляемые к конструкции деталей, обрабатываемых на токарных станках. Точность и шероховатость поверхностей, достигаемые при обработке на токарных станках.
16	Сверлильные станки: назначение, типы, устройство, виды движений.
17	Работы, выполняемые на сверлильных станках. Режущий инструмент и приспособления. Точность и шероховатость поверхностей, достигаемые при обработке на сверлильных станках.
18	Основные понятия и задачи управления станками. Состав УЧПУ. Подсистемы: управления, приводов, обратной связи.
19	Токарный многоцелевой станок для обработки тел вращения с ЧПУ.
20	Классификация, назначение, области применения, принцип действия расточных станков. Применяемый инструмент.
21	Классификация, назначение, области применения, принцип действия фрезерных станков. Применяемый инструмент.
22	Классификация, назначение, области применения, принцип действия шлифовальных и доводочных станков. Применяемый инструмент.
23	Классификация, назначение, области применения, принцип действия станков для физико-химической обработки. Применяемый инструмент.
24	Классификация, назначение, области применения, принцип действия зубообрабатывающих станков. Применяемый инструмент.
25	Классификация, назначение, области применения, принцип действия резьбообрабатывающих станков. Применяемый инструмент.
26	Классификация, назначение, области применения, принцип действия строгальных станков. Применяемый инструмент.
27	Классификация, назначение, области применения, принцип действия долбежных и протяжных станков. Применяемый инструмент.
28	Агрегатные станки. Многоцелевые станки. Станки с ЧПУ, классификация систем ЧПУ. Гибкие производственные системы. Автоматические станочные линии.
29	Подъемно-транспортное оборудование. Классификация, назначение, устройство, основные характеристики, области применения.
30	Станки для отделочных операций. Хонингование, суперфиниширование, полирование. Схемы обработки.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Постройте кинематическую схему привода главного движения по структурной формуле $z=2 \times 3 \times 2$ с учетом реверса и торможения.
2. Постройте оптимальную структурную сетку для варианта привода $z=2 \times 4 \times 2$.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к защите курсового проекта 15 минут;
Возможность пользоваться калькулятором;
Время на подготовку ответа по билету 50 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Завистовский, С. Э.	Металлорежущие станки	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2015	https://www.iprbooks.hop.ru/67653.html
Кравцов, А. Г., Серегин, А. А., Сердюк, А. И.	Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2017	https://www.iprbooks.hop.ru/78837.html
Скиба, В. Ю., Иванцовский, В. В.	Оборудование машиностроительного производства. Металлорежущие станки	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/126509.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
И. Д. Соколова	ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ. РАСЧЕТ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ПРИ ТОЧЕНИИ / РАСТАЧИВАНИИ. Выполнение лабораторно-практической работы. Методические указания для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.02 — Технологические машины и оборудование	ВШТЭ СПбГУПТД	2024	https://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/1737374915.pdf
А.Л. Кириленко, А.Б. Коновалов, М.В. Аввакумов	Кинематические расчеты приводов машин [Текст] : методические указания для самостоятельной подготовки студентов к выполнению курсового проекта	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – 2-е изд., испр. – СПб.: СПбГТУРП	2011	http://nizrp.narod.ru/kinraschpriv.htm
И.Д.Соколова	Проектирование машин. Проектирование привода главного движения технологического оборудования. Выполнение курсового проекта: методические указания для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.02 - Технологические машины и оборудование	М-во науки и высшего образования РФ, С-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2021	http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/1641744065.pdf

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс] URL: <https://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс] URL: <https://nizrp.narod.ru/>
 Электронно-библиотечная система "Айбукс" [Электронный ресурс] URL: <https://www.books.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional 2013

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска