Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.07.2025 16:04:28
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В. Сафонов/

«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование и инструментальное обеспечение автоматизированного производства

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль
Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

доцент, к.т.н., доцент  /В.Б. Авдеев/

доцент, к.т.н., доцент /С.А. Паршина/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «ТиОМ»,
к.т.н., доцент  /А.В. Александров/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 4
3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
3.3. Содержание дисциплины 5
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 10
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 11
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 11
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 11
4.2. Основная литература 11
4.3. Дополнительная литература 12
4.4. Электронные образовательные ресурсы 13
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 14
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 14
5. Материально-техническое обеспечение 14
6. Методические рекомендации 14
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 14
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 15
7. Фонд оценочных средств 16
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 16
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 17
7.3. Оценочные средства 19

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель изучения дисциплины является формирование у студентов знаний по основам построения и по способности реализовывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов, средства и системы необходимые для реализации модернизации и автоматизации.

Задачи дисциплины – получить базовое представление об основных принципах технологической подготовки производства в области создания и использования технологий и технологических систем машиностроительного производства;

Обучение по дисциплине «Оборудование и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ИПК-1.4. Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.11. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.21. Знает правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части элективных дисциплин блока Б1 «Дисциплины (модули)».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 20 зачетных единиц (720 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения – не предусмотрена

3.1.2. Очно-заочная форма обучения – не предусмотрена

3.1.3. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр		
			7	8	9
1	**Аудиторные занятия**	**102**	40	32	30
	В том числе:				

1.1	Лекции	78	32	24	22
1.2	Семинарские/практические занятия	24	8	8	8
1.3	Лабораторные занятия				
2	**Самостоятельная работа**	**618**	212	184	222
	В том числе:				
2.1	Самостоятельная работа студента	386	100	184	102
2.2	Выполнение курсового проекта	232	112		120
3	**Промежуточная аттестация**				
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен	Зачет	Экзамен
	Итого	**720**	252	216	252

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения – не предусмотрена

3.2.2. Очно-заочная форма обучения – не предусмотрена

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Оборудование машиностроительных производств (7-ой семестр)	**252**	**32**	**8**			**212**
2	Раздел 2. Технологическая оснастка машиностроительных производств (8-ой семестр)	**216**	**24**	**8**			**184**
3	Раздел 3. Технологическая подготовка производства. (9-ый семестр)	**252**	**22**	**8**			**222**
Итого		**720**	**78**	**24**			**618**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Оборудование машиностроительных производств (7-ой семестр)

Тема 1. Общие сведения о металлообрабатывающем оборудовании. Технико-экономические показатели станков.

Краткий исторический обзор Российского станкостроения. Структура станочного оборудования и направления развития. Станок, как сложная технологическая система. Классификация и обозначение металлообрабатывающих станков. Классификация станков по технологическому признаку и видам обработки, по степени универсальности, размерам, в зависимости от массы, по точности, степени автоматизации. Обозначение станков. Эффективность станков. Производительность станков - технологическая, цикловая,

техническая, фактическая. Надежность функционирования и параметрическая; показатели надежности. Точность станков. Гибкость станочного оборудования. Пути повышения надежности, производительности, точности станков.

Тема 2. Формообразование поверхностей деталей на станках. Основы кинематики станков.

Методы образования поверхностей деталей. Понятие производящих линий. Методы обката, следа, копирования, касания. Классификация движений в станках. Движения формообразования, установочные, деления, вспомогательные, управления. Кинематические связи в станках. Понятие кинематической схемы, кинематической структурной схемы, кинематической цепи. Условные обозначения кинематических структурно - кинематических схем. Кинематические группы, классы кинематических структур. Кинематическая настройка станков. Передаточное отношение, уравнение кинематического баланса, формула настройки кинематической цепи.

Тема 3. Типовые механизмы станков.

Механизмы ступенчатого и бесступенчатого регулирования скорости. Коробки скоростей множительной структуры, переборные устройства, сменные колеса, гитары сменных колес, коробки подач множительной структуры, с вытяжной шпонкой, с конусом Нортона, с механизмом меандра. Фрикционные вариаторы скоростей. Передаточные отношения механизмов регулирования скорости. Механизмы преобразования вращательного движения в поступательное. Винт - гайка, рейка - реечное колесо, кулачковые механизмы. Их передаточные отношения. Реверсивные механизмы. Цилиндрический трензель. Механизмы из конических зубчатых колес. Принцип действия механизмов. Механизмы для осуществления периодических движений. Храповые, мальтийские механизмы, муфты - постоянные, сцепные, предохранительные, обгона. Передаточные отношения механизмов для периодических движений. Суммирующие механизмы. Винт - гайка, планетарные механизмы. Расчет их передаточных отношений. Делительные механизмы. Простая и универсальная лимбовые делительные головки. Их кинематическая настройка.

Тема 4. Станки для обработки деталей типа тело вращения. Компоновка токарных станков, виды выполняемых работ.

Токарно-винторезный станок модели 16К20, техническая характеристика, кинематика и кинематическая настройка на все виды выполняемых работ. Методы обработки конических поверхностей на станке 16К20. Особенности устройства и кинематика токарно-винторезного станка с ЧПУ.

Тема 5. Токарно - револьверные станки. Токарные автоматы.

Принцип работы станков с вертикальной и горизонтальной осью поворота револьверной головки. Конструктивные особенности и преимущества перед токарными. Кинематика, особенности конструкции и кинематическая настройка токарно-револьверного станка. Классификация и назначение. Носители программы работы автоматов. Назначение, компоновка, кинематика и кинематическая настройка одношпиндельных и многошпиндельных токарных автоматов. Токарно-копировальные полуавтоматы. Гидрокопировальные полуавтоматы, принцип действия следящего привода, назначение и область применения.

Тема 6. Сверлильные и расточные станки. Фрезерные станки.

Назначение и классификация сверлильных станков. Компоновка, кинематика и кинематическая настройка вертикально - сверлильных станков. Особенности устройства и кинематика вертикально-сверлильного станка с ЧПУ. Расточные станки, координатно-расточные станки. Назначение, область применения, компоновка, особенности устройства и кинематика координатно-расточного станка с ЧПУ. Общие положения. Классификация и компоновка фрезерных станков. Назначение, область применения, кинематика и кинематическая настройка вертикальных консольно-фрезерных станков.

Тема 7. Зубообрабатывающие станки.

Классификация станков и методы обработки зубчатых колес. Кинематические особенности и формообразующие движения методов копирования и обката. Конструкции режущих инструментов. Зубодолбежные станки. Назначение, область применения, кинематика и кинематическая настройка станков на обработку прямозубых и косозубых цилиндрических колес. Зубофрезерные станки. Назначение, область применения, кинематика и кинематическая настройка станков на обработку прямозубых цилиндрических колес. Схема образования винтового зуба. Кинематическая настройка на обработку косозубых цилиндрических колес. Схема нарезания червячных колес. Кинематическая настройка на обработку червячных колес методами радиальной и тангенциальной подачи. Зубострогальные станки для обработки конических колес. Назначение и область применения. Понятие о плоском производящем колесе. Схема нарезания конических колес. Кинематика и кинематическая настройка станков на обработку прямозубых конических колес.

Тема 8. Станки для абразивной обработки.

Назначение и классификация станков. Схемы круглого внутреннего и бесцентрового шлифования. Назначение, техническая характеристика, кинематика и кинематическая настройка на шлифование методами «врезания» и «на проход» круглошлифовального станка. Назначение, техническая характеристика, кинематика и кинематическая настройка на шлифование методами «на проход», «в подрезку» и «в упор» бесцентрошлифовального станка. Назначение плоскошлифовальных станков. Схемы шлифования периферией и торцом круга. Назначение, кинематика и кинематическая настройка плоскошлифовального станка.

Тема 9. Многооперационные станки.

Назначение, область применения, особенности устройства и использования станков. Компоновки станков типа «обрабатывающий центр» и «токарный центр». Устройства автоматической смены инструмента, 3классификация и схемы работы. Назначение, выполняемые технологические операции, техническая характеристика, конструктивные особенности и кинематика многооперационного станка.

Тема 10. Гибкие производственные системы.

Общие положения, понятие о «безлюдной» технологии, структурная организация ГПС. Устройство и требования, предъявляемые к ГПМ. Гибкие автоматические участки и линии. Область применения, структура и компоновки.

Тема 11. Шпиндельные узлы станков. Шпиндельные опоры.

Назначение и основные требования. Факторы, влияющие на выбор типа передачи на шпиндель. Достоинства и недостатки передач из зубчатых колес и ременных передач на шпиндель. Применение высокоскоростных электрошпинделей. Материалы шпинделей. Конструкции шпиндельных узлов. Требования, предъявляемые к опорам шпинделей. Опоры качения. Специальные шпиндельные подшипники. Конструкции шпиндельных узлов со специальными подшипниками. Точность вращения, выбор натяга. Регулировка и способы создания в подшипниках натяга. Уплотнения шпиндельных подшипников и их смазка. Анализ конструкций шпиндельных узлов с опорами качения. Гидродинамические, гидростатические, аэростатические и электромагнитные опоры шпинделей.

Тема 12. Техническое обслуживание станков. Транспортирование и монтаж станков.

Рациональная организация работы. Подготовка оборудования к пуску. Обслуживание гидравлических, пневматических, электрических систем, систем смазки, подачи СОЖ, управления. Уборка стружки, чистка оборудования. Активное наблюдение за состоянием оборудования. Внутрицеховое транспортирование станков. Установка станков на фундамент и амортизаторы. Установка станков на бетонное полотно цеха, на индивидуальные фундаменты, на виброизолирующие фундаменты и опоры. Определение размеров индивидуальных фундаментов, опирающихся на грунт. Влияние тепловых деформаций станины и метода крепления станины с фундаментом на точность станка.

Раздел 2. Технологическая оснастка машиностроительных производств (8-ой семестр)

Раздел 1. Станочные приспособления.

1.1 Введение.

Цель и задачи дисциплины. Роль и значение технологической оснастки в производственном процессе, перспективы ее развития. Взаимосвязь оснастки с основным оборудованием производственного процесса.

1.2 Общие сведения о приспособлениях.

Назначение приспособлений. Классификация приспособлений.

1.3 Базирование заготовок.

Понятие о базах и схемах базирования. Классификация баз, графическое обозначение элементов станочных приспособлений. Погрешности, возникающие при установке заготовки в приспособление.

1.4 Элементы приспособлений.

Установочные элементы. Оправки. Корпуса.

1.5 Зажимные механизмы.

Требования к зажимным механизмам и методика их расчета. Закрепление деталей и расчет сил зажима. Зажимные устройства приспособлений. Вакуумные приспособления. Магнитные приспособления. Пневматические и гидравлические приводы для приспособлений.

Раздел 2. Приспособления для технологического оборудования.

2.1 Приспособления для токарных станков.

2.2 Приспособления для сверлильных станков.

2.3 Приспособления для фрезерных станков.

2.4 Приспособления для станков с ЧПУ.

Раздел 3. Сборочные и контрольные приспособления.

3.1 Сборочные приспособления.

3.2 Контрольные приспособления.

<u>Раздел 3. Технологическая подготовка производства (9-ый семестр)</u>

Раздел 1. Общие положения понятия классификация и структура ТНС.

Тема 1. Общие положения.

Тема 2. Структурные и компоновочные схемы.

1.2.1 Синхронные принудительные транспортные системы.

1.2.2 Несинхронные принудительные транспортные системы.

1.2.3 Синхронные и несинхронные транспортные системы.

1.2.4 Состав и классификация ТНС.

Раздел 2. Конструктивные особенности и расчеты ТС.

Тема 1. Общие вопросы теории расчёта конвейеров.

Тема 2. Конвейеры для непрерывного принудительного транспортирования.

2.2.1 Общие положения.

2.2.2 Цепные конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

2.2.3 Пластинчатые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

2.2.4 Скребковые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

2.2.5 Роликовые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

2.2.6 Ленточные конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

2.2.7 Конвейер распределитель. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

2.2.8 Винтовые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
2.2.9 Двухвалковые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
2.2.10 Вибрационные конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

Тема 3. Конвейеры для прерывистого принудительного транспортирования.

2.3.1 Пильчатые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
2.3.2 Гребенчатые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
2.3.3 Шаговые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

Тема 4. Подвесные конвейеры.

2.4.1 Грузонесущие подвесные конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
2.4.2 Тележечные подвесные конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

Тема 5. Подъёмные устройства. Виды, конструктивные особенности' область применения и их расчёты.

2.5.1 Цепные подъемные устройства.
2.5.2 Толкающие подъемные устройства.
2.5.3 Вибрационные подъемники.

Тема 6. Самотечные и полусамотечные устройства.

2.6.1 Общие положения и расчеты.
2.6.2 Порядок проектирования и расчета лотков.

Тема 7. Конвейеры для транспортирования стружки.

2.7.2 Типы стружек и этапы ее транспортирования.
2.7.2 Конвейеры для транспортирования стружки.
2.7.3 Конвейерные системы для комплексной транспортировки стружки.

Раздел 3. Накопительные системы в ТНС.

Тема 1. Общие положения.

Тема 2. Бункеры и барабаны. Назначение, конструктивные особенности, классификация и их расчёты.

3.2.1 Бункеры с ножевыми захватами.
3.2.2 Бункеры с секторными захватами.
3.2.3 Бункеры с трубчатым захватом.
3.2.4 Бункеры с полувтулками.
3.2.5 Бункеры дисковые карманчиковые.
3.2.6 Бункеры дисковые щелевые.
3.2.7 Бункеры дисковые с радиальными пазами.
3.2.8 Бункеры дисковые фрикционные.
3.2.9 Бункеры лопастные.
3.2.10 Барабаны.
3.2.11 Бункеры с крючковым механизмом ориентации.
3.2.12 Бункеры вибрационные.

Тема 3. Магазины. Назначение, конструктивные особенности. Классификация и их расчёты.

3.3.1 Магазины трубчатые самотечные.
3.3.2 Магазины трубчатые шахтные.
3.3.3 Магазины стержневые.
3.3.4 Магазины полусамотечные.

3.3.5 Магазины транспортеры.
3.3.6 Магазины адресные.

Тема 4. Лотки.

Тема 5. Тактовые столы.

Раздел 4. Вспомогательные устройства в ТНС.

Тема 1. Питатели. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.

Тема 2. Отсекатели. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.

Тема 3. Делители потоков. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.

Тема 4. Ориентирующие устройства. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.

Тема 5. Поворотные устройства. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.

Тема 6. Фиксаторы. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.

Тема 7. Зажимные устройства. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

Раздел 5. Приводы в ТНС.

Раздел 6. Управление и блокировка.

Раздел 7. Требования техники безопасности к конструкциям ТНС в АЛ.

Раздел 8. Применение ТНС в АЛ.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

<u>Раздел 1. Оборудование машиностроительных производств (7-ой семестр)</u>

Расчет и проектирование гидростатических опор шпиндельного узла прецизионного токарно-винторезного станка с ЧПУ.

Конструирование и расчет направляющих качения.

Разработка конструкции и расчет типового привода подач станка с ЧПУ.

<u>Раздел 2. Технологическая оснастка машиностроительных производств (8-ой семестр)</u>

Раздел 1. Станочные приспособления.

Тема 3. Базирование заготовок

Раздел 2. Приспособления для технологического оборудования

Тема 1. Приспособления для токарных станков

Тема 2. Приспособления для сверлильных станков

Тема 3. Приспособления для фрезерных станков

<u>Раздел 3. Технологическая подготовка производства (9-ый семестр)</u>

Общие положения понятия классификация и структура ТН

Конструктивные особенности и расчеты ТС

Накопительные системы в ТНС

Вспомогательные устройства в ТНС

3.4.2. Лабораторные занятия – не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект – 7-ой семестр.

Примерная тематика курсового проекта:

– разработка главного привода или привода подач обрабатывающего центра (станка) с определенными размерами рабочего пространства (стола);
– разработка конструкции узлов, систем или основных модулей формообразующей подсистемы обрабатывающего центра (станка);
– модернизация конструкции узлов, систем или основных модулей формообразующей подсистемы обрабатывающего центра (станка);
– разработка узлов, элементов или систем автоматизации металлообрабатывающего оборудования (в том числе устройств автоматической смены заготовок, инструмента и др.).

Курсовой проект – 9-ый семестр.

Тематика курсового проекта:

Разработка автоматизированного технологического комплекса для изготовления детали « *название детали*».

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. База данных ГОСТов - http://standartgost.ru/

4.2 Основная литература

1. Афанасенков, М. А. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Металлорежущие станки: учебник для вузов / М.А. Афанасенков, Ю.М. Зубарев, Е. В. Моисеева; под редакцией Ю.М. Зубарева. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-7806-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180776

2. Скиба, В.Ю. Оборудование машиностроительного производства. Металлорежущие станки : учебное пособие / В.Ю. Скиба, В.В. Иванцивский. — Новосибирск: НГТУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-7782-4739-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/306191

3. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 220 с. — ISBN 978-5-507-45503-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/271247 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Технологическая оснастка: учебное пособие / В. Г. Мальцев, А. П. Моргунов, Н. С. Морозова, Р. Л. Артюх. — Омск: ОмГТУ, 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-8149-2951-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149158 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кравцов, А. Г. Транспортно-накопительные системы в автоматизированном машиностроении: учебное пособие / А. Г. Кравцов. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-7410-1969-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159778 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3 Дополнительная литература

1. Выжигин А.Ю. Гибкие производственные системы: учеб. пособие. М.: Машиностроение, 2009. 288 с.; ил. ISBN 978-5-94275-434-1. — Текст: электронный. — URL: https://fileskachat.com/download/90421_5793f69e27a8324bb82945a2f3cd011c.html

2. Металлорежущие станки: учебник: в 2 томах / Т.М. Авраамова, В. В. Бушуев, Л.Я. Гиловой, С.И. Досько; под редакцией В.В. Бушуева. — Москва: Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с. — ISBN 978-5-94275-594-2. — Текст: электронный. — URL: https://lib-bkm.ru/13716

3. Металлорежущие станки: учебник: в 2 томах / В.В. Бушуев, А.В. Еремин, А.А. Какойло, В.М. Макаров. — Москва: Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с. — ISBN 978-5-94275-595-9. — Текст: электронный. — URL: https://lib-bkm.ru/13716 , https://studfile.net/preview/2204734/

4. Проектирование автоматизированных станков и комплексов: учебник: в 2 томах / В.М. Утенков, П.М. Чернянский, С.Н. Борисов [и др.]; под редакцией П.М. Чернянского. — 2-е изд. — Москва: МГТУ им. Баумана, [б. г.]. — Том 1 — 2014. — 331 с. — ISBN 978-5-7038-3810-5. — Текст: электронный. — URL: https://fileskachat.com/download/51051_6c4c84d02b7daa7308f4a4c7bb3a5eb8.html

5. Проектирование автоматизированных станков и комплексов: учебник: в 2 томах / В.М. Утенков, Г.Н. Васильев, Б.М. Дмитриев [и др.]; под редакцией П. М. Чернянского. — Москва: МГТУ им. Баумана, [б. г.]. — Том 2 — 2014. — 303 с. — ISBN 978-5-7038-3811-2. — Текст: электронный. — URL: https://fileskachat.com/download/51052_d7c99cbe7342cb574428b119fcca720b.html

6. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т. 1: Проектирование станков / А.С. Проников, О.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.: ил. — Текст: электронный. — URL: https://lib-bkm.ru/load/17-1-0-2110 , https://disk.yandex.ru/d/A2mmw1cIc6Tzf

7. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т. 2: Расчет 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.: ил. — Текст: электронный. — URL: https://lib-bkm.ru/load/17-1-0-2110 , https://disk.yandex.ru/d/A2mmw1cIc6Tzf

8. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т. 3: Проектирование станочных систем / Под общ. ред. А.С. Проникова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана; Изд-во МГТУ «Станкин», 2000, – 584 с. — Текст: электронный. — URL: https://lib-bkm.ru/load/17-1-0-2110 , https://disk.yandex.ru/d/A2mmw1cIc6Tzf

9. Шишкин, В. П. Основы проектирования станочных приспособлений: теория и задачи: учебное пособие / В. П. Шишкин, В. В. Закураев, А. Е. Беляев. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. — 288 с. — ISBN 978-5-7262-1268-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75715 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Ермолаев В. В. Технологическая оснастка: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Ермолаев. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 256 с. — ISBN 978-5-4468-0270-8. — https://djvu.online/file/wAKJOjkECf9Es — https://obuchalka.org/2018021399022/tehnologicheskaya-osnastka-ermolaev-v-v-2015.html — https://fileskachat.com/file/47773_6ef214b1e5c16d35c07c561b68fadc7e.html (https://obuchalka.org — OBUCHALKA.ORG Учебники, книги, учебные материалы. Все для школьников, студентов, учащихся, преподавателей и родителей).

11. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка. Лабораторно-практические работы и курсовое проектирование: учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования / В. В. Ермолаев. — М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 320 с. — ISBN 978-5-7695-8437-4 — https://obuchalka.org/20140104751 54/tehnologicheskaya-osnastka-laboratorno-prakticheskie-raboti-i-kursovoe-proektirovanie-ermolaev-v-v-2012.html — https://fileskachat.com/download/23046_7628b8c6b4d28a6da2ee9e8d3ae4f4f4.html (https://obuchalka.org — OBUCHALKA.ORG Учебники, книги, учебные материалы. Все для школьников, студентов, учащихся, преподавателей и родителей).

12. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка: практикум: иллюстрированное учеб. пособие / В. В. Ермолаев. — 2-е изд. Стер. — М.: Издательский центр «Академия», 20142. — 36 с. — ISBN 978-5-4468-0953-0 — https://obuchalka.org/20190827113375/tehnologicheskaya-osnastka-ermolaev-v-v-2014.html — https://fileskachat.com/file/63051_31d07d43dd106aa2b2b2e091fe3c15b3.html (https://obuchalka.org — OBUCHALKA.ORG Учебники, книги, учебные материалы. Все для школьников, студентов, учащихся, преподавателей и родителей).

13. Гибкие автоматизированные производства: учебное пособие / А. А. Макарук, А. А. Пашков, Д. А. Стародубцева, О. В. Самойленко. — Иркутск: ИРНИТУ, 2020. — 92 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325067 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Зубарев, Ю. М. Технология автоматизированного производства / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46188-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/327350 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ: учебник для вузов / А. М. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев, В. Г. Юрьев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-7288-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174961 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства: учебник / В. П. Вороненко, М. С. Чепчуров, А. Г. Схиртладзе ; под редакцией В. П. Вороненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4519-6. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206783 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка
Автоматизация производственных процессов в машиностроении	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=14157
Оборудование автоматизированного производства	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=13896
Основы проектирования высокоэффективных производств	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=13897

Методы и средства автоматизации технологических процессов	https://lms.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=1708
Организационно-технологическое проектирование участков и цехов	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=14160
Интегрированные компьютеризированные станочные комплексы, транспортно-накопительные системы и промышленные роботы	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=3531

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение – не предусмотрено.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

1. https://lanbook.ru – ЭБС «Издательства Лань».
2. https://urait.ru – Образовательная платформа «ЮРАЙТ».
3. https://biblioclub.ru – ЭБС «Университетская библиотека онлайн.
4. https://www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru.

5. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной подготовки по дисциплине «Оборудование и инструментальное обеспечение автоматизированного производства». Материально-техническое обеспечение дисциплины «Оборудование и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» включает использование кафедральных аудиторий, мультимедийные аудитории университета, а также лабораторий университета для наглядной демонстрации металлорежущих станков, режущих инструментов и технологической оснастки.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

При подготовке дисциплины «Оборудование и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» преподаватели должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение

дисциплины» данной рабочей программы. Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения: учебники, информационные ресурсы Интернета; справочные материалы и нормативно-техническая документация; методические указания для выполнения практических работ.

На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД). Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД;
- рекомендует студентам учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины – основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней;
- доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента: развитие навыков самостоятельной учебной работы; освоение содержания дисциплины; углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы: самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; подготовка к лекционным и практическим занятиям; подготовка к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

6.2.4. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного

обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки преподавание дисциплины проводится в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля: контроль текущей успеваемости (текущий контроль); промежуточная аттестация.

Результаты обучения (успеваемости) контролируются и оцениваются с помощью тематических заданий (практические работы), контрольных работ, итоговой аттестации (зачет, экзамен).

За **три дня до даты проведения промежуточной аттестации (не включая дату проведения промежуточной аттестации)** студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Перечень оценочных средств по дисциплине			
№ ОС	**Наименование оценочного средства**	**Краткая характеристика оценочного средства**	**Представление оценочного средства в ФОС**
1	Устный опрос – зачет, экзамен	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень вопросов
2	Практические работы	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
3	Контрольная работа	Запланированная проверка знаний в письменной форме. Анализ контрольных работ – дает представление об общем уровне подготовки группы и об уровне знаний каждого учащегося	Темы контрольных работ
4	Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий.	Темы индивидуальных курсовых проектов
5	Тесты по разделам дисциплины (Т), Итоговый тест	По каждому разделу дисциплины предусмотрены тесты, которые студенты должны пройти самостоятельно на компьютере. К каждому вопросу теста даны три-четыре варианта ответа. Правильным является только один. Тестирование ограничено по времени. Для	Тесты по темам/разделам дисциплины. Итоговый тест

		каждого теста предусмотрено две попытки. Засчитывается максимальный результат. Положительный результат – 80%. Итоговое компьютерное тестирование студенты должны пройти самостоятельно на компьютере. К каждому вопросу теста даны три-четыре варианта ответа. Правильным является только один. Тестирование ограничено по времени дается только одна попытка. Студент, не прошедший итоговое тестирование получает оценку «незачет» и до итоговой аттестации не допускается. Результат тестирования учитывается преподавателем при определении общей оценки.	

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

Регламент промежуточной аттестации (зачет):

Зачет по дисциплине «Оборудование и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» проводиться в устной, либо в устно-письменной форме по вопросам для подготовки к промежуточной аттестации.

Устно студент отвечает без предварительной подготовки. После ответа на вопросы в билете, при необходимости, преподаватель может попросить студента дать пояснения к ответам на вопросы, а также задать дополнительные вопросы по сдаваемой дисциплине.

Время на подготовку письменного ответа до 30 минут. Ответ на вопросы сдается преподавателю в письменном виде. При необходимости преподаватель может попросить у студента устные пояснения, а также задать дополнительные вопросы по сдаваемой дисциплине.

Форма проведения итоговой аттестации оглашается на последнем занятии по дисциплине.

Учебниками и конспектами лекций во время проведения итоговой аттестации пользоваться не разрешается.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки,

	неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

Регламент промежуточной аттестации (зачет):

Экзамен по дисциплине «Оборудование и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» проводиться в устной, либо в устно-письменной форме по вопросам для подготовки к промежуточной аттестации.

Устно студент отвечает без предварительной подготовки. После ответа на вопросы в билете, при необходимости, преподаватель может попросить студента дать пояснения к ответам на вопросы, а также задать дополнительные вопросы по сдаваемой дисциплине.

Время на подготовку письменного ответа до 30 минут. Ответ на вопросы сдается преподавателю в письменном виде. При необходимости преподаватель может попросить у студента устные пояснения, а также задать дополнительные вопросы по сдаваемой дисциплине.

Форма проведения итоговой аттестации оглашается на последнем занятии по дисциплине.

Учебниками и конспектами лекций во время проведения итоговой аттестации пользоваться не разрешается.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях

Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Контрольная работа

Контрольной работой считается запланированная преподавателем проверка знаний преимущественно в письменной форме. Это, промежуточный метод определения существующих знаний студента, который представляет собой ряд ответов в письменном виде, предоставленных на определенные вопросы из теоретической части содержания дисциплины.

Вид контрольной работы: аудиторная (ответ на контрольные вопросы).

Особенности аудиторных контрольных работ: работа выполняется в аудитории и чётко ограничена во времени; студентам запрещено пользоваться любыми материалами (учебниками и конспектами лекций); проверка происходит по конкретным темам (темы сообщаются заранее).

Анализируя выполненные контрольные работы, преподаватель получает представление об общем уровне подготовки группы и об уровне знаний каждого учащегося.

Темы контрольных работ:

<u>Раздел 1. Оборудование машиностроительных производств (7-ой семестр)</u>

1. Общие сведения о металлообрабатывающем оборудовании. Технико-экономические показатели станков.
2. Формообразование поверхностей деталей на станках. Основы кинематики станков.
3. Типовые механизмы станков.
4. Станки для обработки деталей типа тело вращения. Компоновка токарных станков, виды выполняемых работ.
5. Токарно - револьверные станки. Токарные автоматы.
6. Сверлильные и расточные станки. Фрезерные станки.
7. Зубообрабатывающие станки.
8. Станки для абразивной обработки.
9. Многооперационные станки.
10. Гибкие производственные системы.
11. Шпиндельные узлы станков. Шпиндельные опоры.

12. Техническое обслуживание станков. Транспортирование и монтаж станков.

Раздел 2. Технологическая оснастка машиностроительных производств (8-ой семестр)

1. Станочные приспособления. Роль и значение технологической оснастки в производственном процессе, перспективы ее развития. Взаимосвязь оснастки с основным оборудованием производственного процесса.
2 Общие сведения о приспособлениях. Назначение приспособлений. Классификация приспособлений.
3 Базирование заготовок. Понятие о базах и схемах базирования. Классификация баз, графическое обозначение элементов станочных приспособлений. Погрешности, возникающие при установке заготовки в приспособление.
4 Элементы приспособлений. Установочные элементы. Оправки. Корпуса.
5 Зажимные механизмы. Требования к зажимным механизмам и методика их расчета. Закрепление деталей и расчет сил зажима. Зажимные устройства приспособлений. Вакуумные приспособления. Магнитные приспособления. Пневматические и гидравлические приводы для приспособлений.
6 Приспособления для технологического оборудования: приспособления для токарных станков.
7 Приспособления для технологического оборудования: приспособления для сверлильных станков.
8 Приспособления для технологического оборудования: приспособления для фрезерных станков.
9 Приспособления для технологического оборудования: приспособления для станков с ЧПУ.
10 Сборочные приспособления.
11 Контрольные приспособления.

Раздел 3. Технологическая подготовка производства (9-ый семестр)

1. Общие положения понятия классификация и структура ТНС.
2. Структурные и компоновочные схемы: синхронные принудительные транспортные системы.
3. Структурные и компоновочные схемы: Несинхронные принудительные транспортные системы.
4. Структурные и компоновочные схемы: синхронные транспортные системы.
5. Структурные и компоновочные схемы: несинхронные транспортные системы.
6. Структурные и компоновочные схемы: Состав и классификация ТНС.
7. Цепные конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
8. Пластинчатые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
9. Скребковые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
10. Роликовые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
11. Ленточные конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
12. Конвейер распределитель. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
13. Винтовые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.

14. Двухвалковые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
15. Вибрационные конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
16. Пильчатые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
17. Гребенчатые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
18. Шаговые конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
19. Грузонесущие подвесные конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
20. Тележечные подвесные конвейеры. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
21. Подъёмные устройства. Виды, конструктивные особенности' область применения
22. Самотечные и полусамотечные устройства.
23. Конвейеры для транспортирования стружки.
24. Накопительные системы в ТНС: бункеры с ножевыми захватами.
25. Накопительные системы в ТНС: бункеры с секторными захватами.
26. Накопительные системы в ТНС: бункеры с трубчатым захватом.
27. Накопительные системы в ТНС: бункеры с полувтулками.
28. Накопительные системы в ТНС: бункеры дисковые карманчиковые.
29. Накопительные системы в ТНС: бункеры дисковые щелевые.
30. Накопительные системы в ТНС: бункеры дисковые с радиальными пазами.
31. Накопительные системы в ТНС: бункеры дисковые фрикционные.
32. Накопительные системы в ТНС: бункеры лопастные.
33. Накопительные системы в ТНС: барабаны.
34. Накопительные системы в ТНС: бункеры с крючковым механизмом ориентации.
35. Накопительные системы в ТНС: бункеры вибрационные.
36. Магазины. Назначение, конструктивные особенности, классификация.
37. Тактовые столы. Назначение, конструктивные особенности.
38. Вспомогательные устройства в ТНС: Питатели. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.
39. Вспомогательные устройства в ТНС: Отсекатели. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.
40. Вспомогательные устройства в ТНС: Делители потоков. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.
41. Вспомогательные устройства в ТНС: Ориентирующие устройства. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.
42. Вспомогательные устройства в ТНС: Поворотные устройства. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.
43. Вспомогательные устройства в ТНС: Фиксаторы. Назначение, классификация конструктивные особенности и область применения.
44. Вспомогательные устройства в ТНС: Зажимные устройства. Назначение, конструктивные особенности, область применения и их расчёты.
45. Требования техники безопасности к конструкциям ТНС в АЛ.
46. Применение ТНС в АЛ.

Шкала оценки	
Шкала оценивания	**Описание**

Отлично	Зачтено	В работе присутствуют все структурные элементы, вопросы раскрыты полно, изложение материала логично, выводы аргументированы.
Хорошо	Зачтено	В работе есть 2-3 незначительные ошибки, изложенный материал не противоречит выводам.
Удовлетворительно	Зачтено	Один из вопросов раскрыт не полностью, присутствуют логические и фактические ошибки, плохо прослеживается связь между ответом и выводами.
Неудовлетворительно	Не зачтено	Два и более из вопросов раскрыты не полностью, присутствуют логические и фактические ошибки, плохо прослеживается связь между ответом и выводами.

Практические работы

Практическая работа – это форма контроля полученных и усвоенных студентом знаний по дисциплине, представленная в виде индивидуальной теоретически-практической работы.

Тематика практических работ приведена в п.3.4.1 рабочей программы дисциплины.

Шкала оценки		
Шкала оценивания		**Описание**
Отлично	Зачтено	Оценка выставляется при выполнении практической работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.
Хорошо	Зачтено	Оценка выставляется при выполнении практической работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент недостаточно владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.
Удовлетворительно	Зачтено	Оценка выставляется при выполнении практической работы в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.
Неудовлетворительно	Не зачтено	Практическая работа не выполнена, либо выполнена не в полном объеме. Студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при

		ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

7.3.2. Курсовой проект

Студент должен выполнит курсовой проект и защитить его с выставлением соответствующей оценки не позднее чем за 4 дня до даты проведения промежуточной аттестации.

Оформленные курсовые проекты, предусмотрено рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Студент, получивший неудовлетворительную оценку, должен доработать курсовую проект. В этом случае смена темы не допускается.

Требования по оформлению курсового проекта

Курсовой проект – это форма контроля полученных и усвоенных студентом знаний по дисциплине, представленная в виде индивидуальной теоретически-практической работы.

Курсовой проект выполняется с использованием: офисный пакет приложений Microsoft Office, программное обеспечение автоматизированного проектирования (САПР) – AutoCAD (Компас).

Структура курсового проекта: курсовой проект состоит из графической и текстовой части (пояснительной записки).

Текст курсового проекта должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Курсовой проект должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики курсового проекта к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Текстовая часть проекта должна быть выполнена на листах формата А4.

Основные требования к оформлению курсового проекта:

1. Объём курсового проекта 30-40 страниц, кегль Times New Roman, 14 пт через полуторный интервал.
2. Красная строка или абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание текста по ширине страницы.
3. Размер полей: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм.
4. Название всех структурных элементов (Содержание, Задание, Введение, названия разделов основной части, Заключение, Список литературы) располагается по центру, выделяется полужирным.
5. Каждый структурный элемент начинается с новой страницы. Разделы основной части могут следовать друг за другом без перехода на новую страницу.
6. Нумерация страниц снизу по центру. На титульном листе номер страницы не ставится. Задание – это страница номер 2.
7. Ссылки на источники оформляются как сноски внизу страницы со сквозной нумерацией.
8. Список литературы оформляется в алфавитном порядке, придерживаясь следующей структуры: фамилия и инициалы автора, название источника, город, издательство, год издания, количество страниц.
9. Приложение.
10. Графическая часть.

Графическая часть курсовой — это дополнительные материалы, которые иллюстрируют пояснительную записку студента и используются при защите курсового проекта.

Графическая часть курсового проекта представлена в виде чертежей. Все графические материалы курсовой оформляются должным образом в соответствии с ЕСКД (Единой системой конструкторской документации) и требованиями нормативных документов, которые определяют правила оформления для такого рода материалов.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Оценка «отлично» выставляется при выполнении курсового проекта в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется при выполнении курсового проекта в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении курсового проекта в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

7.3.3. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

Регламент промежуточной аттестации (зачет, экзамен): зачет по дисциплине «Оборудование и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» проводиться в устной, либо в устно-письменной форме по вопросам для подготовки к промежуточной аттестации.

Устно студент отвечает без предварительной подготовки. После ответа на вопросы, при необходимости, преподаватель может попросить студента дать пояснения к ответам на вопросы, а также задать дополнительные вопросы по сдаваемой дисциплине.

Время на подготовку письменного ответа до 30 минут. Ответ на вопросы сдается преподавателю в письменном виде. При необходимости преподаватель может попросить у студента устные пояснения, а также задать дополнительные вопросы по сдаваемой дисциплине.

Форма проведения итоговой аттестации оглашается на последнем занятии по дисциплине.

Учебниками и конспектами лекций во время проведения итоговой аттестации пользоваться не разрешается.

Вопросы для подготовки к зачету, экзамену

Раздел 1. Оборудование машиностроительных производств (7-ой семестр)

1. Основные системы и узлы станка.
2. Классификация станков: по технологическим признакам, по степени универсальности, по размерам, по массе, по точности, по степени автоматизации.
3. Эффективность станков. Обозначение станков.
4. Производительность станков. Пути повышения производительности.
5. Надежность станков. Основные понятия. Показатели безотказности.
6. Долговечность, ремонтопригодность станков. Комплексные показатели надежности. Пути повышения надежности.
7. Точность станков. Пути повышения точности.
8. Гибкость станочного оборудования.
9. Методы образования поверхностей деталей: копирования, обката, следа, касания.
10. Классификация движений в станках: формообразующие движения, установочные, деления, вспомогательные, управления.
11. Кинематические связи в станках. Общие понятия. Кинематические связи необходимые для нарезания резьбы на конусе.
12. Кинематические группы. Классы кинематических структур.
13. Кинематическая настройка станков: составление уравнений кинематического баланса и формул настройки.
14. Кинематика коробок скоростей и механизмов перебора.
15. Кинематика коробок подач и реверсивных механизмов.
16. Сменные колеса. Гитары сменных колес.
17. Муфты: постоянные, сцепные, предохранительные, обгона.
18. Назначение суммирующих механизмов. Дифференциальный механизм винт-гайка.
19. Кинематика планетарных дифференциальных механизмов. Определение передаточных отношений.
20. Кинематика и кинематическая настройка простой лимбовой делительной головки.
21. Кинематика и кинематическая настройка универсальной лимбовой делительной головки.
22. Назначение и компоновка токарных станков. Методы обработки конических поверхностей на станке модели 16К20.
23. Назначение, кинематика и кинематическая настройка токарно-винторезного станка модели 16К20 на все виды работ.
24. Особенности устройства и кинематика токарно-винторезного станка с ЧПУ.
25. Токарно-револьверные станки. Компоновки револьверных головок. Структурная схема и кинематическая настройка токарно-револьверного станка.
26. Токарно-карусельные станки. Компоновка и конструктивные особенности.
27. Токарно-револьверные автоматы. Структурная схема и кинематическая настройка.
28. Многошпиндельные горизонтальные токарные автоматы. Структурная кинематическая схема и кинематическая настройка. Механизм двойной фиксации шпиндельного блока.
29. Многошпиндельные вертикальные токарные автоматы. Компоновка и конструктивные особенности.
30. Токарно-копировальные полуавтоматы. Схема следящего гидрокопировального привода.
31. Вертикально-сверлильные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка.
32. Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ. Особенности конструкции и структурная схема.
33. Горизонтально-расточные станки, назначение. Компоновка и конструктивные особенности.

34. Координатно-расточные станки, назначение. Особенности устройства и кинематика координатно-расточного станка с ЧПУ.
35. Классификация, методы обработки и компоновки фрезерных станков.
36. Вертикальный консольно-фрезерный станок. Структурная схема и кинематическая настройка.
37. Карусельно-фрезерные станки. Структурная схема и кинематическая настройка.
38. Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ. Особенности конструкции и структурная схема.
39. Зубодолбежные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка для обработки прямозубых и косозубых колес.
40. Зубофрезерные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка для нарезания прямозубых колес. Установка фрезы.
41. Зубофрезерные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка для нарезания косозубых и червячных колес.
42. Станки для обработки конических колес. Общие положения, понятие о плоском производящем колесе, схема обработки.
43. Структурная схема и кинематическая настройка зубострогального станка для нарезания прямозубых конических колес.
44. Зубошевинговальные станки, схема обработки и особенности процесса шевингования. Зубошлифовальные станки, назначение, схемы обработки.
45. Круглошлифовальные станки, схемы обработки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка круглошлифовального станка.
46. Бесцентровошлифовальные станки, схемы обработки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка бесцентровошлифовального станка.
47. Плоскошлифовальные станки, схемы обработки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка плоскошлифовального станка.
48. Многооперационные станки. Особенности конструкции, компоновки обрабатывающего и токарных центров. Устройства автоматической смены инструментов.
49. Многооперационные станки с ЧПУ. Назначение, особенности устройства и использования. Обрабатывающий центр с ЧПУ для обработки корпусных деталей.
50. Агрегатные станки. Общие положения, компоновка, преимущества агрегатирования станков.
51. Гидравлические силовые головки. Область применения, преимущества и недостатки.
52. Плоскокулачковые силовые головки. Область применения, преимущества и недостатки.
53. Винтовые силовые головки и силовые столы. Область применения, преимущества и недостатки.
54. Шпиндельные коробки. Назначение, конструктивные особенности и кинематика.
55. Гибкие производственные системы. Общие положения, понятие о «безлюдной» технологии, структурная организация ГПС. Устройство и требования предъявляемые к ГПМ.
56. Гибкие автоматические участки и линии. Область применения, структура и компоновки.
57. Этапы конструирования и изготовления станков.
58. Диапазон регулирования приводов станков. Выбор диапазона.
59. Знаменатель ряда чисел скоростей или подач. Основные зависимости ряда. Выбор знаменателя ряда.
60. Структура привода главного движения и подач. Типы применяемых приводов.
61. Мощность привода. Выбор мощности электродвигателя в приводе станков.
62. Выбор двигателя в приводе. Асинхронные электродвигатели и двигатели постоянного тока.
63. Множительные структуры коробок скоростей. Конструктивный и кинематический порядки.
64. Графическое изображение множительной структуры. Требования к передаточным отношениям в группах передач.

65. Графоаналитический метод расчета коробок скоростей. Построение структурной сетки и графика частот вращения.
66. Определение чисел зубьев колес группы передач коробки скоростей.
67. Коробки скоростей со сложенной структурой. Кинематика. Построение структурной сетки и графика частот вращения.
68. Особые множительные структуры (структуры со сменными колесами, с измененными характеристиками групп передач).
69. Коробки скоростей с приводом от многоскоростных электродвигателей. Выбор оптимального варианта коробки скоростей.
70. Шпиндельные узлы станков. Назначение и основные требования. Выбор типа передач на шпиндель. Материалы шпинделей.
71. Конструкции шпиндельного узла.
72. Шпиндельные опоры. Требования к опорам. Шпиндельные опоры качения.
73. Гидродинамические, гидростатические, аэростатические и магнитные шпиндельные опоры. Конструкции, область применения.
74. Рекомендации к расчету шпинделей.
75. Транспортирование и монтаж станков. Фундаменты, виброизолирующие опоры.
76. Организация ремонта станков.

Раздел 2. Технологическая оснастка машиностроительных производств (8-ой семестр)

1 Роль и значение технологической оснастки в производственном процессе, перспективы ее развития.
2 Взаимосвязь оснастки с основным оборудованием производственного процесса.
3 Общие сведения о приспособлениях. Назначение приспособлений.
4 Классификация приспособлений.
5 Классификация станочных приспособлений по устоявшимся названиям.
6. Классификация станочных приспособлений по степени специализации.
7 Классификация станочных приспособлений по целевому назначению.
8 Базирование заготовок.
9 Понятие о базах и схемах базирования.
10 Классификация баз.
11 Выбор и порядок назначения технологических баз.
12 Графическое обозначение элементов станочных приспособлений.
13 Погрешности, возникающие при установке заготовки в приспособление.
14 Погрешность установки заготовок.
15 Погрешность обработки.
16 Погрешность базирования.
17 Схемы базирования для корпусных деталей.
18 Погрешность закрепления.
19 Погрешность положения.
20 Как подразделяются базы по лишаемым степеням свободы?
21 Как классифицируются базы по характеру проявления?
22 Элементы приспособлений. Установочные элементы.
23 Элементы приспособлений. Оправки.
24 Элементы приспособлений. Корпуса.
25 Зажимные механизмы. Требования к зажимным механизмам и методика их расчета.
26 Зажимные механизмы. Закрепление деталей и расчет сил зажима.
27 Зажимные механизмы. Зажимные устройства приспособлений.
28 Зажимные механизмы. Вакуумные приспособления.
29 Зажимные механизмы. Магнитные приспособления.

30 Зажимные механизмы. Пневматические и гидравлические приводы для приспособлений.
31 Приспособления для токарных станков. Кулачковые патроны.
32 Какие различают конструкции патронов?
33 Приспособления для токарных станков. Приспособления для установки валов в центрах.
34 Какие существуют приспособления для установки валов в центрах?
35 Какие конструкции оправок применяют для токарных станков?
36 Приспособления для токарных станков. Люнеты.
37 Приспособления для токарных станков. Планшайбы.
38 Для чего применяют планшайбы?
39 Приспособления для сверлильных станков.
40 Для чего предназначены кондукторы при сверлении?
41 Для чего используются поворотные столы?
42 Приспособления для фрезерных станков.
43 Какие универсальные приспособления применяют для фрезерных станков?
44 В чем состоит особенность базирования приспособлений для фрезерных станков?
45 Приспособления для станков с ЧПУ.
46 Чем отличаются приспособления для станков с ЧПУ от обычных станочных приспособлений?
47 Какие требования предъявляются к режущему инструменту для станков с ЧПУ?
48 Сборочные приспособления.
49 В чем заключается особенность сборочных приспособлений?
50 Какие существуют сборочные приспособления для автоматической сборки?
51 Контрольные приспособления.
52 Как подразделяются контрольные приспособления?
53 Чем отличаются пассивные и активные средства контроля?
54 Принцип работы координатных измерительных машин.

Раздел 3. Технологическая подготовка производства (9-ый семестр)

1. Принципы организации, классификация и структура ГПС.
2. Организационная структура ГПС на уровне ГАЦ.
3. Классификация ГПС (ГАУ) по функциональному назначению.
4. Производственно-техническая структура ГПС.
5. Технологическая система ГПС.
6. Типовые компоновочные схемы расположения оборудования ГПС.
7. Типовые схемы размещения оборудования в составе ГПС.
8. Классификация грузов и транспортно-накопительных систем.
9. Классификация транспортирующих машин.
10. Конвейеры с тяговым элементом (ленточные конвейеры).
11. Конвейеры с тяговым элементом (цепные конвейеры).
12. Конвейеры с тяговым элементом (конвейеры роликового типа).
13. Конвейеры с тяговым элементом (конвейер-распределитель).
14. Конвейеры без тягового элемента (двухвалковые конвейеры).
15. Конвейеры без тягового элемента (винтовые конвейеры).
16. Конвейеры без тягового элемента (лотковые самотечные конвейеры).
17. Конвейеры без тягового элемента (пневматические полусамотечные конвейеры).
18. Конвейеры без тягового элемента (вибрационного конвейера).
19. Конвейеры прерывистого перемещения (конвейеры с убирающимися (утапливаемыми) собачками).

20. Конвейеры прерывистого перемещения (конвейеры с поворачивающимися захватными устройствами).
21. Конвейеры прерывистого перемещения (шаговый конвейер-накопитель с управляемыми собачками).
22. Конвейеры прерывистого перемещения (перекладывающие планочные конвейеры).
23. Конвейеры прерывистого перемещения (пилообразные конвейеры).
24. Конвейеры прерывистого перемещения (гребенчатые конвейеры).
25. Тяговые элементы (резинотканевая лента).
26. Тяговые элементы (проволочные и стальные ленты).
27. Тяговые элементы (трубчатая лента).
28. Тяговые элементы (механизм застежки типа «молния»).
29. Тяговые элементы (негладкие ленты).
30. Классификация пластинчатых тяговых цепей.
31. Тяговые элементы (безвтулочные цепи).
32. Тяговые элементы (тяговые пластинчатые цепи).
33. Тяговые элементы (катковые цепи).
34. Тяговые элементы открыто шарнирные цепи.
35. Тяговые элементы вильчатые цепи.
36. Грузонесущие элементы в ковшовых и люлечных конвейерах.
37. Грузонесущие элементы в скребковых конвейерах.
38. Грузонесущие элементы в подвесных конвейерах.
39. Опорные элементы (роликовые опоры ленточных конвейеров).
40. Опорные элементы (использование магнитного подвеса).
41. Натяжные устройства (винтовые натяжные устройства).
42. Натяжные устройства (пружинно-винтовое).
43. Натяжные устройства (реечные).
44. Натяжные устройства (грузовые).
45. Натяжные устройства (автоматические).
46. Накопительные устройства (автоматический бункер).
47. Накопительные устройства (лотковый магазин).
48. Накопительные устройства (магазин со спиральным лотком).
49. Накопительные устройства (многодисковый магазин).
50. Накопительные устройства (бункер с дисковым захватным устройством).
51. Накопительные устройства (бункер с ножевым захватным устройством).
52. Накопительные устройства (магазин с барабанным захватным устройством).
53. Накопительные устройства (накопитель для объектов типа корпусных деталей).
54. Накопительные устройства (бункеры и их формы).
55. Накопительные устройства (бункеры с шиберным (ножевым) захватом).
56. Накопительные устройства (бункеры с полувтулками).
57. Накопительные устройства (ковшеобразный карманчиковый бункер).
58. Накопительные устройства (дисковый карманчиковый бункер).
59. Накопительные устройства (щелевой дисковый бункер).
60. Накопительные устройства (фрикционные дисковые бункерные накопители).
61. Накопительные устройства (вибробункер).
62. Накопительные устройства (бункеры с крючковым механизмом ориентации).