

Программа
вступительного испытания
по направлению подготовки
для поступающих на 1 курс по программе подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре МГТУ «СТАНКИН»
в 2018 г.

направление подготовки 15.06.01 «Машиностроение»

Программа письменного вступительного испытания

I. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение».

Цель письменного вступительного испытания:

определить уровень подготовки поступающего и оценить его возможности в освоении выбранного направления подготовки.

II. Содержание программы

Блок 1. «Машиноведение, системы приводов и детали машин»

1.1. Тема «Станки»

1. Требования к деталям машин и критерии их работоспособности: прочность, жесткость, вибростойкость, износостойкость, теплостойкость. Понятие качества изделия в машиностроении. Критерии качества и управление показателями качества изделий.
2. Методы обеспечения работоспособности и надёжности машин. Общая характеристика расчетных методов оценки работоспособности деталей машин. Проверочные и проектировочные расчеты.
3. Основы расчетов на прочность. Расчетные, предельные и допускаемые напряжения. Расчетные и нормативные коэффициенты запаса прочности.
4. Надежность машин. Основные положения и показатели надежности. Общие зависимости надежности.
5. Трение, изнашивание и смазка деталей. Виды трения и изнашивания. Геометрические характеристики поверхностей и площадь касания.
6. Выбор материалов. Критерии выбора материалов.
7. Характеристики прочности материалов и классификация условий работы деталей машин.
8. Основные методы поверхностных упрочнений деталей машин: термические, химикотермические, механические, термомеханические.
9. Стандартизация деталей машин и ее значение. Система стандартов. Использование стандартов при проектировании машин. Проектирование машин с учетом требований стандартизации.

10. Классификация соединений. Соединения неразъемные и разъемные. Соединения фрикционные и не фрикционные (зацеплением). Соединения сварных стержней, листов и корпусных деталей; соединения вал - ступица, соединения валов, соединения труб.
11. Резьбовые (винтовые) соединения. Основные определения. Классификация резьбы. Основные параметры резьбы. Стандарты на резьбы.
12. Теория винтовой пары. Зависимость между моментом, приложенным к гайке, и осевой силой винта. Моменты сил трения на опорной поверхности гайки и головки винта. Коэффициент полезного действия винтовой пары. Самооторможение.
13. Методика расчета резьбового -болтового соединения на прочность. Высота гайки и глубина завинчивания.
14. Соединения деталей с натягом и области их применения в машиностроении. Силы запрессовки и распрессовки. Соединения нагревом или охлаждением соединяемых деталей. Соединения с помощью стяжных колец и планок.
15. Шпоночные, зубчатые (шлицевые) и профильные (бесшпоночные) соединения. Основные типы и области применения. Способы центрирования.
16. Классификация механических передач. Передачи трением и передачи зацеплением. Передачи с постоянным и переменным передаточным отношением. Передачи ступенчатого и бесступенчатого регулирования.
17. Основные сведения о зубчатых передачах и их параметрах: кинематических, энергетических, геометрических.
18. Определение расчетных нагрузок. Учет перегрузок, концентрации нагрузки по длине зубьев, режима работы и срока службы, динамичности нагрузки, связанной с качеством изготовления. Силы в зацеплении.
19. Методика расчета зубьев прямозубых, косозубых и шевронных цилиндрических передач на изгиб.
20. Конические зубчатые передачи с прямолинейными и криволинейными зубьями. Основные сведения из геометрии конических зацеплений. Особенности расчета на прочность.
21. Планетарные зубчатые передачи. Типы. Кинематика, силы в зацеплении.
22. Волновые передачи. Кинематика и профилирование. Конструкции и область применения.
23. Основные типы редукторов. Стандарты на основные параметры редукторов. Зубчатые коробки передач.
24. Основные понятия и расчет червячных передач. Область применения. Общая характеристика. Кинематика и геометрия червячных передач. Современные конструкции червячных редукторов. Смазка червячных передач.
25. Общие сведения и основные характеристики ременных передач. Область применения. Разновидности ременных передач. Геометрия и кинематика ременных передач.
26. Особенности расчета клиноременных передач. Расчет на тяговую способность и долговечность.

27. Способы натяжения ремней. Передача с натяжным роликом. Силы, действующие на валы ременной передачи. Шкивы ременных передач и методика расчета основных элементов цельных и сварных шкивов.
28. Классификация и конструкции приводных цепей. Область применения цепных передач в машиностроении. Основные характеристики. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика и динамика цепных передач.
29. Передачи винт-гайка. Области применения. Типы ходовой резьбы. Допускаемые напряжения и скорости. Требования к точности. Конструкции. Передачи винт-гайка качения шариковые и роликовые.
30. Принцип работы фрикционных передач и вариаторов. Основные типы и область применения. Общие эксплуатационные характеристики. Рекомендация по выбору.
31. Классификация валов и осей. Конструкции. Критерии расчета: прочность, жесткость, колебания. Материалы. Выбор расчетных нагрузок. Выбор расчетных схем. Проектный расчет валов.
32. Общие сведения о подшипниках скольжения. Основные типы и параметры подшипников скольжения. Условия работы и виды разрушения подшипников скольжения.
33. Конструкции подшипников скольжения. Регулирование зазора. Сегментные подшипники. Подшипники с газовой смазкой. Гидростатические подшипники.
34. Классификация подшипников качения. Система условных обозначений. Точность подшипников. Выбор типов подшипников в зависимости от условий работы. Материалы тел качения и сепараторов. Потери на трение в подшипниках. Расчет.
35. Назначение и классификация муфт для соединения валов. Глухие муфты: втулочные и фланцевые. Жесткие компенсирующие и подвижные муфты: зубчатые, крестовые и шарнирные.
36. Упругие муфты. Конструкции. Работа упругих муфт при действии переменных и ударных моментов. Упругие муфты с резиновыми и пластмассовыми упругими элементами. Демпфирующая способность упругих муфт.
37. Обгонные муфты, конструкция. Центробежные муфты. Электромагнитные фрикционные и порошковые муфты, электромагнитные муфты скольжения и гидравлические муфты: области применения.
38. Назначение пружин. Классификация пружин по виду нагружения и по форме. Области применения отдельных типов пружин. Материалы пружин. Допускаемые напряжения. Схемы технического расчета (подбора) цилиндрических винтовых пружин растяжения и сжатия. Общие понятия о винтовых пружинах кручения, спиральных пружинах (часового типа), тарельчатых пружинах, рессорах.

1.2. Тема «Технология машиностроения»

1. Классификация приводов. Электрические, гидравлические, пневматические и смешанные приводы. Основные характеристики и области применения.
2. Структурные и принципиальные схемы объемных гидроприводов, гидродинамических передач, следящих гидроприводов. Сравнительная оценка. Область применения систем гидроприводов.
3. Объемные гидравлические машины. Их классификация, конструктивные схемы. Области применения. Принцип действия на примере одного из типов. Основные характеристики. Достоинства и недостатки.
4. Особенности кинематики аксиально-поршневых карданных и бескарданных гидромашин. Особенности конструкций узлов распределения рабочей жидкости в гидромашинах. Индикаторные диаграммы гидромашин.
5. Определение потерь в гидромашинах. Узлы с гидростатической разгрузкой и гидростатические подшипники в гидромашинах. Силы, действующие в объемных гидромашинах.
6. Гидроцилиндры. Основные схемы. Методы выбора и расчета основных параметров гидроцилиндров.
7. Направляющие гидроаппараты для управления объемными гидродвигателями. Разновидности. Методика выбора.
8. Регулирующие гидроаппараты. Основные виды и характеристики постоянных дросселей. Основные виды и характеристики регулируемых дросселей и их особенности при использовании в системах гидроавтоматики.
9. Золотниковые дросселирующие гидрораспределители. Силы, действующие на золотниках. Методика расчета.
10. Основные характеристики регулируемого дросселя "сопло-заслонка". Силы, действующие на заслонку. Одно- и двухщелевой дросселирующий гидрораспределитель типа "сопло-заслонка". Обобщенные статические и энергетические характеристики.
11. Гидрораспределители со струйной трубкой. Основные схемы. Статические и энергетические характеристики.
12. Статические, энергетические и динамические характеристики гидроприводов с объемным регулированием скорости.
13. Основные элементы и принципиальные схемы гидравлических исполнительных механизмов с дроссельным регулированием скорости. Статические и энергетические характеристики. Нагрев рабочей жидкости в системах с дроссельным регулированием скорости движения гидродвигателей.
14. Сравнительный анализ гидравлических приводов с различными схемами дроссельного регулирования скорости движения гидродвигателей.

15. Динамические характеристики гидравлических следящих систем дроссельного регулирования.
16. Гидравлические усилители мощности. Основные схемы, характеристики и параметры гидравлических усилителей мощности: без обратной связи, с обратной связью по положению распределительного золотника, по расходу жидкости и нагрузке исполнительного механизма. Достоинства и недостатки.
17. Электрогидравлические следящие приводы. Основные принципы построения. Достоинства и недостатки.
18. Основные элементы электрогидравлических систем. Электрические усилители, датчики положения, датчики скорости, датчики давления постоянного и переменного тока.
19. Электромеханические преобразователи. Принципы работы, схемы.
20. Гидравлические логические элементы, их разновидности и конструктивные особенности. Построение логических звеньев, реализующих функции "И", "ИЛИ", "НЕ". Триггеры с отдельными и счетными входами на базе гидравлических логических элементов.
21. Объемные гидropередачи. Автоматическое регулирование гидropередач в режиме постоянной мощности. Устройство и методика расчета автоматических регуляторов производительности насоса.
22. Двухпоточные гидropередачи с внутренним и внешним разделением потока мощности, основные схемы и особенности расчета.
23. Гидродинамические передачи. Основные схемы систем с гидродинамическими передачами. Область применения.
24. Гидромуфты. Баланс энергии, внутренняя и внешняя характеристики. Тормозные режимы. Уравнения подобия и безразмерные характеристики. Нагружающие и энергетические свойства гидромуфт. Работа гидромуфты в приводе с различными типами двигателей.
25. Предохранительные гидромуфты, их статические и динамические характеристики. Гидромуфты с наклонными лопатками, особенности их применения. Внешние статические и динамические характеристики.
26. Расчет теплового баланса гидромуфт. Регулирование гидромуфт. Методика расчета осевых сил, способы их компенсации. Параметрические ряды гидромуфт. Перспективы усовершенствования конструкций и внешних характеристик гидромуфт.
27. Основные характеристики процесса сжатия воздуха. Понятие давления, влажности, состава газообразного рабочего тела.
28. Типы пневматических исполнительных устройств поступательного и вращательного движения. Поршневые, мембранные, сильфонные, роторные приводы, пневматический «мускул».

29. Газодинамические законы. Газодинамические модели наполнения и опорожнения полостей постоянного и переменного объёма.
30. Пневматический привод одностороннего действия. Статическая характеристика привода одностороннего действия. Циклограмма его работы.
31. Пневматический привод одностороннего действия с пружинным возвратом. Статическая характеристика. Ограничения по ходам. Циклограмма работы. Пневматический поршневой привод двустороннего действия.
32. Пневмогидравлические приводы. Области применения. Преимущества и недостатки по сравнению с гидравлическими и пневматическими приводами. Методика расчета статических характеристик пневмогидравлических приводов.
33. Пневматические распределительные устройства. Распределители клапанного и золотникового типа. Цилиндрические и плоские золотники.
34. Расчёт золотников и выбор основных размеров.
35. Устройства регулирования скорости исполнительных механизмов. Основные конструктивные схемы дросселей. Обратные клапаны и дроссели с обратным клапаном. Основные схемы подключения устройств регулирования скорости исполнительных механизмов. Их сравнительные характеристики.
36. Аппаратура подготовки воздуха. Основные схемы фильтров, регуляторов давления, маслораспылителей. Классы чистоты воздуха. Технические решения обеспечения требуемой степени очистки воздуха.
37. Регуляторы давления со сбросом воздуха из системы и без сброса. Клапаны сброса.
38. Принципы действия осушителей воздуха и их разновидности.
39. Контрольная пневматическая аппаратура. Классификация, основные конструкции.
40. Реализация логических функций на струйных элементах и стандартных пневматических элементах.
41. Назначение и области применения электропривода. Обобщенная функциональная схема электропривода. Механическая часть электропривода. Моменты и силы сопротивления.
42. Механические характеристики и регулировочные свойства электродвигателей постоянного тока, питаемых от сети или от регулируемых преобразователей: генератора, управляемого выпрямителя, широтно-импульсного преобразователя. Способы регулирования скорости и момента. Высокомоментные электродвигатели.
43. Механические характеристики и регулировочные свойства электродвигателей переменного тока. Математические модели асинхронных

двигателей. Регулирование скорости асинхронных двигателей, частотное регулирование.

44. Следящие электроприводы. Ошибки при обработке управляющих воздействий. Повышение точности обработки за счет выбора структуры и параметров регуляторов. Системы с комбинированным управлением. Двухканальные следящие системы. Методы компенсации влияния сухого трения и люфтов в передачах.

45. Позиционные электроприводы. Принципы построения систем управления положением, Настройка в режиме малых перемещений. Реализация требуемого закона движения при обработке средних и больших перемещений.

46. Требования к деталям машин и критерии их работоспособности: прочность, жесткость, вибростойкость, износостойкость, теплостойкость. Критерии качества изделия в машиностроении.

47. 46. Основы расчетов на прочность. Расчетные, предельные и допускаемые напряжения. Расчетные и нормативные коэффициенты запаса прочности. 47. Классификация механических передач (фрикционные, зубчатые, червячные, винтгайка, ременные, цепные). Достоинства и недостатки этих видов передач.

48. Классификация зубчатых передач. Области применения.

49. Параметры цилиндрической зубчатой передачи.

50. Параметры конических и гипоидных зубчатых пар.

51. Материалы, используемые для производства зубчатых колес. Виды термической и механической обработки. Механические свойства материалов.

52. Причины выхода из строя зубчатых колес. Виды расчета зубьев передач (долговечность, пиковые нагрузки, заедание, износ, контактные давления, изгиб).

53. 53. Определение допустимых изгибных и контактных напряжений для расчета на долговечность и на пиковые нагрузки.

54. Нагрузки на зубья и валы при зацеплении цилиндрических и конических зубчатых пар.

55. Расчетные схемы зубьев и валов, используемые при проекторочном расчете.

56. 56. Определение контактных давлений по формуле Герца в случае контакта цилиндров с параллельными осями.

57. Расчет зубьев на изгиб (гипотеза плоских сечений) и валов на кручение. Поправочные коэффициенты (учет концентрации напряжений, распределения нагрузки между несколькими парами зубьев, неравномерности нагрузки по ширине зубчатого венца, динамических нагрузок).

58. Проекторочный расчет габаритных размеров цилиндрических пар.

59. Проекторочный расчет габаритных размеров конических пар.

60. Геометрический расчет цилиндрической пары.
61. Геометрический расчет конической пары.
62. 62.Определение размеров тяжело нагруженных цилиндрических и конических передач.
63. Передачи с теоретически точным и приближенным зацеплением. Линейный и точечный контакт зубьев. Профильная и продольная модификация поверхностей зубьев.
64. Нормы плавности работы передачи. Нормы контакта зубьев в передаче.
65. Инструмент, используемый для фрезерования и шлифования зубьев цилиндрических колес. Параметры инструмента.
66. Инструмент, используемый для фрезерования и шлифования зубьев конических колес. Параметры инструмента. Выбор инструмента для чистовой обработки колеса.
67. Принципиальные схемы обработки зубьев цилиндрических колес. Инструмент, используемый для фрезерования и шлифования.
68. Принципиальные схемы обработки прямых зубьев конических колес методом копирования и методом обкатки. Технологические параметры процесса обработки.
69. Принципиальные схемы обработки круговых зубьев конических колес. Технологические параметры процесса обработки.

Блок 2. «Роботы, мехатроника и робототехнические системы»

1. Понятие мехатронной системы. Принцип синергетической интеграции элементов мехатронной системы. Примеры мехатронных модулей и систем, их классификация, особенности конструкции.
2. Типы управляющих устройств, применяемых для управления промышленными роботами и робототехнологическими комплексами. Особенности систем компьютерного управления движением.
3. Обобщённая структура мехатронной системы. Принцип программно-аппаратной интеграции при реализации мехатронной системы. Прецизионные механические подсистемы в мехатронике, особенности их конструкции и компоновки.
4. Кинематическое управление манипулятором (по положению, по вектору скорости, по вектору силы). Дистанционное полуавтоматическое, командное и копирующее управление.
5. Функциональное назначение и классификация роботов по областям применения. Промышленные роботы, типовые конструкции отечественных и зарубежных промышленных роботов. Классификация промышленных роботов по типу кинематической схемы.

6. Системы технического зрения, их структура и аппаратные средства. Предварительная обработка информации. Распознавание зрительных образов. Анализ двумерных и трёхмерных сцен.
7. Обобщенная функциональная схема, элементы и подсистемы роботов. Манипуляторы, схваты и рабочие органы, силовые агрегаты, механизмы разгрузки, системы очувствления, управляющие устройства, средства передвижения.
8. Уравнения динамики манипулятора в форме уравнений Лагранжа второго рода.
9. Системный подход при проектировании мехатронных систем. Методы моделирования и автоматизированного проектирования. Ю.Определение обобщённых координат, скоростей и ускорений звеньев манипулятора.
10. Понятие робототехнической системы (РТС). Структура и компоненты РТС. Робототехника в современном автоматизированном производстве.
11. Приводы переменного тока. Устройство и механические характеристики асинхронных двигателей. Современные приводы на основе асинхронных двигателей и векторного управления.
12. Классификация приводов, используемых в робототехнике и мехатронике. Электромеханические, электрогидравлические и электропневматические приводы в робототехнике и мехатронике.
13. Энергетический расчет силовых агрегатов и принципы выбора их элементов. Типовые режимы работы и диаграммы нагрузки. Тепловой расчёт.
14. Классификация информационных устройств, применяемых в робототехнике и мехатронике. Датчики внешней и внутренней информации.
15. Датчики положения, скорости, ускорения, сил и моментов, тактильные датчики.
16. Импульсное регулирование частоты вращения. Применение широтно-импульсной модуляции. Механические характеристики двигателя постоянного тока при широтно-импульсном управлении.
17. Требования к технологическому процессу и конструкции изделий, обусловленные роботизацией. Принципы построения информационной структуры компьютеризированного производства, использующего РТС.
18. Мобильные роботы. Особенности конструкции и управления. Области применения.
19. Обобщенная функциональная схема эргодической (человеко-машинной) системы. Интерфейсы в системе «человек - робототехническая система». Способы взаимодействия оператора с роботом. Полуавтоматическое и командное управление, копирующее управление манипулятором.

20. Системы силомоментного очувствления, конструкции датчиков, способы обработки сигналов. Применение роботов с силомоментным очувствлением.

Блок 3. «Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки»

3.1. Тема «Высокоэффективные технологии обработки»

1. Исполнительные движения.
2. Схемы резания.
3. Режим резания.
4. Геометрия инструмента.
5. Сила резания и сопротивление резанию.
6. Тепловое состояние зоны резания. Тепловой поток.
7. Износ инструмента. Сопротивление изнашиванию.
8. Точность размеров и формы изделия.
9. Остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое изделия.
10. Надежность резания. Способы увеличения надежности.
11. Обработка цилиндрического колеса инструментальной рейкой. Уравнение поверхности зуба.
12. Операции зубообработки. Выбор припусков. Выбор инструмента для различных операций обработки конических пар с круговыми зубьями.
13. Токарный станок.
14. Сверлильный станок.
15. Фрезерный станок.
16. Шлифовальный станок.
17. Зубофрезерный станок.
18. Зубодолбежный станок.
19. Геометрия токарных резцов.
20. Геометрия спирального сверла.
21. Геометрия зенкера.
22. Геометрия развертки.
23. Геометрия цилиндрической фрезы.
24. Геометрия протяжки.
25. Характеристика шлифовального круга.
26. Геометрия метчика.
27. Геометрия червячной фрезы.
28. Геометрия зуборезного долбяка.

3.2. Тема «Инструментальная техника и технология формообразования»

1. Основные тенденции развития и совершенствования конструкций режущего инструмента. Инструментальные материалы и их физико-механические свойства.
2. Схемы резания, применяемые при обработке резьбы резцами. Способы установки резцов при нарезании резьб.
3. Резцы, их типы и назначение. Конструктивные элементы и геометрические параметры твердосплавных резцов, оснащенных многогранными пластинами.
4. Обкатные инструменты. Определение типа инструмента и станка в зависимости от формообразующих движений. Зуборезные гребенки.
5. Основные понятия и определения систем автоматизированного проектирования режущего инструмента.
6. Фасонные резцы и их выбор в зависимости от заданного технологического процесса. Алгоритм расчета на ЭВМ круглого фасонного резца.
7. Инструменты для обработки зубчатых колес, работающие по методу копирования. Станки для нарезания колес данным типом инструмента.
8. Проектирующие подсистемы САПР режущего инструмента.
9. Протяжки, их типы и назначение. Схемы резания при протягивании круглых отверстий. Расчет основных конструктивных элементов круглой протяжки. Выбор протяжных станков и их основные характеристики.
10. Метчики. Выбор типа метчика в зависимости от параметров резьбы. Расчет допусков на основные элементы резьбы. Типы станков, на которых возможно нарезание резьбы метчиками. Заточка метчиков по задней и передней поверхности.
11. Резьбонарезные и резьбообкатные головки для обработки наружных и внутренних резьб. Их основные особенности и преимущества по сравнению с другими резьбообразующими инструментами. Применение в автоматизированном производстве.
12. Фрезы цельные, их типы и назначение. Особенности процесса фрезерования, понятие о равномерности фрезерования. Фрезы с винтовым и наклонным зубом. Геометрия фрез и расчет конструктивных элементов.
13. Фрезы затылованные, их типы и назначение. Выбор фрез в зависимости от заднего технологического процесса. Геометрия фрез и расчет основных конструкторских элементов. Затылование фрез и станки для затылования.
14. Шеверы. Принцип и схема работы шеверов. Определение диаметральных размеров, размеров зуба и стружечных канавок. Станки для шевингования.

15. Инструменты для обработки отверстий, их типы и назначение. Особенности работы данного типа инструмента. Способы отвода стружки из зоны резания. Основные конструкции сверл, зенкеров и разверток.
16. Фрезы сборные, оснащенные многогранными твердосплавными пластинками. Выбор формы пластинок и их крепление в корпусе фрезы.
17. Червячные зуборезные фрезы для обработки зубчатых колес, принцип их работы и установка на станке. Понятие о базовом червяке. Методы профилирования и расчет основных конструктивных элементов.
18. Комбинированные инструменты для обработки отверстий. Ступенчатые сверла, зенкеры развертки. Расточные головки с твердосплавными пластинками. Особенности их работы и геометрия.
19. Принцип поэлементного проектирования. Структурная модель расчетной части САПР РИ.
20. Червячно-шлицевые фрезы. Определение основных размеров шлицевого валика и размеров червячно-шлицевой фрезы. Методы профилирования.
21. Инструменты, оснащенные СТМ. Особенности конструкций резцов и торцевых фрез.
22. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ сверлильно-расточной-фрезерной группы. Вспомогательный инструмент и инструментальные блоки для станков с ЧПУ. Инструментальные магазины.
23. Зуборезные долбяки, их типы и назначение. Принцип работы зуборезных долбяков и расчет основных конструктивных элементов.
24. Принципиальные схемы обработки эвольвентных зубьев цилиндрических колес.
25. Инструмент, используемый для фрезерования и шлифования зубьев цилиндрических колес.
26. Понятие огибающей семейства кривых. Характеристическая точка. Уравнение огибающей.
27. Понятие огибающей семейства поверхностей. Характеристика. Уравнение огибающей.
28. Инструмент, используемый для фрезерования и шлифования круговых зубьев конических колес. Параметры инструмента.
29. Передачи с теоретически точным и приближенным зацеплением. Линейный и точечный контакт зубьев. Профильная и продольная модификация поверхностей зубьев.

3.3. Тема «Станки»

1. Динамические процессы в станках. Источники колебаний.

2. Методы снижения тепловых деформаций в станках
3. Оценка точности формообразующих узлов станков по параметрам траекторий их движения.
4. Методы снижения уровня колебаний в зоне резания.
5. Критерии, методы и модели расчета несущих систем станков.
6. Параметрическая надежность станков и их узлов.
7. Тепловые процессы в станках. Источники тепловыделения.
8. Методы и модели расчета шпиндельных узлов станков.
9. Критерии направляющие скольжения. Конструкции, расчет.
10. Изнашивание трибосопряжений в станках.
11. Методы прогнозирования точности формообразующих узлов станков.
12. Базы данных для простых расчетов станков.
13. Критерии для выбора компоновок станков.
14. Методы математического моделирования.
15. Гидростатические и аэростатические направляющие станков. Методы расчета.
16. Оценка динамического качества станков по частотным характеристикам.
17. Направляющие качения. Конструкции, расчет.
18. Тяговые устройства приводов подач. Конструкции, методы и модели расчета.
19. Статистический анализ результатов натуральных испытаний станков.
20. Методы снижения износа станков.
21. Температурные деформации станков, определение и анализ.
22. Технологичность конструкций станков.
23. Повышение стойкости инструмента.
24. Показатели динамического качества станков.
25. Конструирование корпусных деталей станков.
26. Назначение и использование СОЖ при обработке.
27. Оценка виброустойчивости станков.
28. Тяговые устройства приводов подач станков.
29. Виды фрез.
30. Динамика приводов станков.
31. Конструирование корпусных деталей станков.
32. Повышение стойкости режущего инструмента.
33. Виброизоляция станков.
34. Структура привода подач станков.
35. Методы зубонарезания.
36. Фундаменты и установка станков.
37. Влияние компоновки на качества станка. Компоновочные факторы.

38. Ультразвуковая обработка.
39. Шум станков. Определение, анализ и методы уменьшения.
40. Шпиндельные узлы. Конструирование и расчет.
41. Лазерная обработка.
42. Синтез и анализ компоновок станков.
43. Оптимизация коробок скоростей станков.
44. Электролучевые методы обработки.
45. Направляющие станков. Конструкция и расчет.
46. Демпфирование колебаний а станках.
47. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ.
48. Структура главного привода. Регулирование частот вращения шпинделя.
49. Вынужденные колебания в станках.
50. Алмазные материалы и инструменты.
51. Классификация механических передач (фрикционные, зубчатые, червячные, винт-гайка, ременные, цепные). Достоинства и недостатки этих видов передач.
52. Классификация зубчатых передач. Области применения.
53. Параметры цилиндрической зубчатой передачи.
54. Параметры конических и гипоидных зубчатых пар.
55. Расчет геометрических параметров конических зубчатых колес.
56. Принципиальные схемы обработки прямых зубьев конических колес методом копирования и методом обкатки. Технологические параметры процесса обработки.
57. Принципиальные схемы обработки круговых зубьев конических колес. Технологические параметры процесса обработки.
58. Станки для обработки круговых зубьев конических колес. Основные элементы зуборезных и зубошлифовальных станков.
59. Методы тестирования зубчатых пар и зубчатых колес (контрольно-обкатные станки и координатно-измерительные машины).
60. Показатели кинематической точности и плавности работы. Нормы контакта зубьев в передаче и нормы бокового зазора.
61. Технологические и монтажные погрешности зубчатых колес. Компенсация погрешностей при сборке передачи.
62. Синтез передачи по пятну контакта, параметры синтеза. Постановка задачи.
63. Синтез передачи при технологических ограничениях (заданный инструмент, заданное передаточное отношение цепи обката, отсутствие гипоидного смещения). Постановка задачи.

Блок 4. «Технология машиностроения»

1. История развития науки технологии машиностроения и роль русских ученых в ее развитии.
2. Перспективы развития технологии машиностроения.
3. Проектирование технологических процессов изготовления изделий машиностроения.
4. Нормирование труда в машиностроении.
5. Точность в машиностроении, ее характеристики и методы достижения при сборке и изготовлении деталей машин.
6. Последовательность проектирования технологического процесса сборки машин.
7. Структура производственного и технологического процессов, формы их организации.
8. Показатели качества изделий машиностроения и способы его оценки.
9. Этапы и последовательность проектирования технологических процессов изготовления деталей машин.
10. Структура производственного и технологического процессов, формы их организации.
11. Характеристика статистических погрешностей технологического процесса изготовления деталей.
12. Правила выбора технологических баз при изготовлении деталей машин.
13. Нормирование труда в машиностроении.
14. Характеристика динамических погрешностей технологического процесса изготовления деталей.
15. Последовательность операций технологического процесса изготовления детали и составление маршрута.
16. . Последовательность операций технологического процесса изготовления детали и составление маршрута..
17. Теоретические основы базирования. Классификация баз и их выбор.
18. Формирование маршрута операций и их объем при изготовлении деталей.
19. Проектирование технологических процессов изготовления изделий машиностроения.
20. Размерные цепи в машиностроении, методика их выявления при сборке и изготовлении изделий машиностроения.
21. Техничко-экономическая оценка варианта технологического процесса.
22. Влияние геометрических неточностей станка и изготовление инструмента на точность детали.

23. Достижение требуемой точности замыкающего звена на основе взаимозаменяемости.
24. Путь повышения производительности в машиностроении.
25. Изменение состояния поверхностного слоя изготавливаемой детали и его влияние на точность и служебное назначение изделия.
26. Достижение требуемой точности замыкающего звена на основе компенсации.
27. Типизация технологических процессов, ее сущность и область использования.
28. Влияние качества поверхностного слоя на эксплуатационные свойства изделия.
29. Погрешность установки и пути ее уменьшения.
30. Сущность групповой обработки. Что такое комплексная деталь?
31. Пути повышения точности изделия в машиностроении.
32. Сущность статистической настройки технологической системы и пути ее уменьшения.
33. Типовой технологический процесс изготовления корпусных деталей.
34. Статистический анализ точности деталей.
35. Роль припуска в оценке точности и методика его расчета.
36. Типовой технологический процесс изготовления фланцев и втулок.
37. Перспективы развития технологии машиностроения.
38. Технологичность конструкций сборочной единицы.
39. Особенности технологии изготовления шпинделей.
40. Методика анализа служебного назначения изделий с целью выявления характеристик точности и составления технических условий на изготовление изделия.
41. Технологичность конструкции детали.
42. Методы и средства контроля в технологических процессах изготовления изделий машиностроения.
43. Типовой технологический процесс изготовления валов.
44. Роль упругих и тепловых деформаций в достижении требуемой точности при изготовлении детали.
45. Типовой технологический процесс изготовления рычагов.

Блок 5. « Технологии и машины обработки давлением»

1. Условия пластичности.
2. Методика расчета коленчатого вала.
3. Основные параметры разделительных операций.

4. Теория процесса гибки листового материала.
5. Технологические параметры процесса вырубки- пробивки.
6. Особенности расчета муфт включения кривошипных прессов.
7. Дислокационный механизм пластической деформации.
8. Расчет штоков молотов.
9. Конструкции молотовых штампов.
10. Инженерный метод расчета напряжений и усилий.
11. Выбор технологического варианта холодной объемной штамповки осесимметричной поковки типа стержня с фланцем.
12. Требования к конструкции кривошипных прессов для горячей штамповки.
13. Инженерный метод расчета напряжений и усилий.
14. Выбор технологического варианта холодной объемной штамповки осесимметричной поковки типа стержня с фланцем.
15. Требования к конструкции кривошипных прессов для горячей штамповки.
16. Метод линий скольжения для расчета напряжений
17. Основные положения расчета гидросистем прессов.
18. Технологические параметры процесса врубki- пробивки.
19. Упрочнение при пластической деформации.
20. Определение технологических параметров гибки листовой заготовки.
21. Расчет составных станин прессов.
22. Энергетический метод расчета нагрузок методом жестких блоков
23. Понятие алгоритма. Составление алгоритмов с использованием языков структурных схем.
24. Расчет ползунов кривошипных прессов
25. Система уравнений пластического равновесия.
26. Основные параметры вытяжки осесимметричных деталей из листового материала.
27. Расчет муфт кривошипных прессов.
28. Система уравнений пластического равновесия.
29. Основные параметры вытяжки осесимметричных деталей из листового материала.
30. Расчет муфт кривошипных прессов.

Блок 6. «Организация производства (в машиностроении)»

6.1. Технические науки

1. Классификация организационно-правовых форм предприятия.
2. Имущество предприятия и источники его формирования.

3. Стадии жизненного цикла продукции
4. Методы оценки конкурентоспособности продукции.
5. Сертификация продукции и производства как способ повышения качества и конкурентоспособности.
6. Организация маркетинга на машиностроительном предприятии.
7. Классификация и принципы организации производственных процессов.
8. Типы машиностроительного производства и их характеристика.
9. Организация производственных процессов при различных типах производства.
10. Производственный цикл и его структура.
11. Пути сокращения длительности производственного цикла.
12. Формы организации машиностроительного производства.
13. Сущность и основные виды поточного производства.
14. Расчет загрузки рабочих мест и межоперационных заделов в поточном производстве.
15. Организация подготовки производства новой продукции.
16. Организация научно-исследовательских работ.
17. Организация конструкторской подготовки производства.
18. Организация технологической подготовки производства.
19. Системы технологической подготовки производства предприятий.
20. Сравнительный технико-экономический анализ вариантов технологических процессов.
21. Организационная подготовка производства.
22. Организация перехода на выпуск новой продукции.
23. Организация и управление техническим контролем на машиностроительном предприятии.
24. Организация и управление качеством продукции на машиностроительном предприятии.
25. Методы и организационные формы контроля качества продукции.
26. Назначение и задачи автоматизированных систем управления производством.
27. Основные положения теории производительности труда.
28. Технологическая и цикловая производительность.
29. Сущность и задачи организации труда на предприятии.
30. Разделение и кооперация труда на предприятии.
31. Задачи и содержание технического нормирования труда на предприятии.
32. Сущность, назначение, состав и структура основных средств предприятия.

33. Износ и амортизация основных средств. Методы амортизации основных средств.
34. Состав и назначение оборотных средств предприятия. Источники формирования оборотных средств.
35. Классификация систем оплаты труда. Организация оплаты труда на предприятии.
36. Виды себестоимости продукции, расчет себестоимости.
37. Сущность прибыли, ее источники и виды.
38. Инвестиции и их значение в деятельности предприятия. Методы оценки экономической эффективности инвестиций.
39. Структура и содержание бизнес-плана предприятия.
40. Техничко-экономическое планирование. План производства предприятия.
41. Оперативно-производственное планирование.
42. Применение информационных технологий при технической подготовке производства.
43. Применение информационных технологий в производственном процессе.

6.2. Экономические науки

1. Общие основы и принципы функционирования рыночной экономики.
2. Формы организации производства.
3. Имущество предприятия и источники его формирования.
4. Стадии жизненного цикла продукции
5. Понятие конкурентоспособности, обеспечение конкурентоспособности. Методы оценки конкурентоспособности продукции.
6. Классификация и принципы организации производственных процессов.
7. Организация производственных процессов при различных типах производства.
8. Производственный цикл и его структура.
9. Пути сокращения длительности производственного цикла.
10. Формы организации машиностроительного производства.
11. Расчет загрузки рабочих мест и межоперационных заделов в поточном производстве.
12. Организация подготовки производства новой продукции.
13. Организация научно-исследовательских работ.
14. Организация конструкторской подготовки производства.
15. Организация технологической подготовки производства.
16. Сравнительный экономический анализ вариантов технологических процессов.
17. Организационная подготовка производства.

18. Организация перехода на выпуск новой продукции.
19. Организация и управление качеством продукции на машиностроительном предприятии.
20. Методы и организационные формы контроля качества продукции.
21. Основные положения теории производительности труда.
22. Сущность и задачи организации труда на предприятии.
23. Разделение и кооперация труда на предприятии.
24. Задачи и содержание технического нормирования труда на предприятии.
25. Сущность, назначение, состав и структура основных средств предприятия.
26. Износ и амортизация основных средств. Методы амортизации основных средств.
27. Понятие нематериальных активов предприятия и методы их амортизации.
28. Состав и назначение оборотных средств предприятия. Источники формирования оборотных средств.
29. Классификация систем оплаты труда. Организация оплаты труда на предприятии.
30. Себестоимость продукции как экономическая категория.
31. Классификация расходов на производство и реализацию продукции. Калькуляция себестоимости единицы продукции.
32. Экономическое содержание и функции цен.
33. Механизм рыночного ценообразования.
34. Сущность прибыли, ее источники и виды.
35. Финансовые отношения предприятия.
36. Методы оценки экономической эффективности инвестиций.
37. Финансирование инвестиций.
38. Структура и содержание бизнес-плана предприятия.
39. Техничко-экономическое планирование. План производства предприятия.
40. Оперативно-производственное планирование.
41. Методы управления предприятием.
42. Применение информационных технологий при технической подготовке производства.
43. Применение информационных технологий в производственном процессе.