

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Направление подготовки 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль - Станочные и инструментальные системы машиностроительных производств

Аннотация рабочей программы дисциплины «ДЕЛОВОЙ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

Дисциплина «Деловой иностранный язык» относится к базовой части блока Б1.Б.04 Дисциплины (модули) подготовки магистрантов по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» магистерская программа «Станочные и инструментальные системы машиностроительных производств». Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3.

Целью освоения дисциплины «Деловой иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение магистрантами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа магистранта.

Тематический план дисциплины

Английское предложение. Порядок слов простого повествовательного предложения. Случаи отступления от прямого порядка слов (инверсия, усилительные конструкции). Усиление значения слов с помощью дополнительных лексических элементов. Артикли. Неопределенный артикль. Определенный артикль. Отсутствие артикля. Существительные. Функции существительных в предложении. Слова-заместители. Цепочка левых определений. Местоимения. Функции местоимений в предложении. Личные, притяжательные местоимения. Возвратные, указательные местоимения. Неопределенные местоимения и их производные. Прилагательные и наречия. Роль прилагательных и наречий в предложении. Степени сравнения. Нестандартное образование степеней сравнения. Наречия, требующие особого внимания. Суффиксы и префиксы прилагательных и наречий. Глаголы. Общая характеристика. Модальные глаголы. Повелительное и изъявительное наклонение. Образование вопросительной и отрицательной форм. Времена. Страдательный залог. Неличные формы глагола. Инфинитив. Инфинитивные обороты. Герундий. Герундиальные обороты. Причастие. Причастные обороты. Аннотация.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ»**

Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» относится к базовой части блока Б1, дисциплины (модули) подготовки студентов направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» программа «Станочные и инструментальные системы машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3.

Цели изучения дисциплины:

- изучение основных направлений, течений и концепций в философии науки и техники, а также проблем, которые в них рассматриваются;
- формирование философского мировоззрения, обеспечивающего ориентацию будущего специалиста в условиях трансформации современной техногенной цивилизации;
- развитие интеллектуально-мыслительного потенциала на основе усвоения и применения теоретико-познавательных и методологических процедур современной научно-технической парадигмы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента, зачет.

Тематический план дисциплины:

Наука и техника как предмет философского осмысления

Наука: исторические стадии развития, место и роль в цивилизации

Техника как социокультурный феномен

Многоплановость изучения системы «Человек – Наука - Техника»: знаниевые, аксиологические, праксеологические, методологические, идеологические, антропологические аспекты.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НАУЧНЫХ РЕШЕНИЙ»**

Дисциплина «Экономическое обоснование научных решений» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-16.

Целью освоения дисциплины «Экономическое обоснование научных решений» является раскрытие и анализ вопросов технического, экономического, финансового, управленческого обоснования инновационного предпринимательского дела на основе объективной оценки деятельности субъектов рынка, проблем, возникающих в процессе финансово-хозяйственной и инновационной деятельности и определении путей разрешения этих проблем путем разработки мероприятий по минимизации рисков. Комплексная и системная подача теоретического и практического материала в рамках данной дисциплины способствует выработке у студентов-магистрантов навыков по разработке программ реализации проектных предложений с оценкой результатов на каждом этапе их реализации, с учетом финансовых особенностей проекта.

Кроме того, в результате изучения дисциплины «Экономическое обоснование научных решений» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигает освоения компетенций на определенном уровне их формирования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, зачет.

Тематический план изучения дисциплины

Инновации и инновационный процесс

Классификация инноваций

Функции инноваций

Инновационный процесс

Жизненный цикл инноваций

Инновационный потенциал и инновационная стратегия предприятия

Сущность и виды инновационной деятельности предприятия

Оценка инновационного потенциала предприятия

Элементы и этапы инновационного проекта

Бизнес-план инновационного проекта

Финансовый план инновационного проекта

Механизмы и этапы финансирования инновационного проекта

Построение финансового плана проекта

Эффективность инноваций

Алгоритм оценки эффективности инноваций

Дисконтирование доходов и расходов

Оценка эффективности инновационных проектов

Сравнение альтернативных проектов

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Аннотация рабочей программы дисциплины «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

Дисциплина «Математическое моделирование в машиностроении» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) по направлению подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-16, ПК-17 и ПК-18.

Цель изучения дисциплины «Математическое моделирование в машиностроении» состоит в том, чтобы студенты ознакомились с рядом разделов прикладной математики и могли применять полученные знания при решении типовых задач технологии машиностроения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Тематический план дисциплины:

Роль математического моделирования в технике. Математическая модель

Основные этапы математического моделирования

Математические модели в инженерных дисциплинах

Понятие математической модели

Структура математической модели

Свойства математических моделей

Структурные и функциональные модели

Теоретические и эмпирические модели

Особенности функциональных моделей

Иерархия математических моделей и формы их представления

Подготовка задачи для моделирования

Постановка задачи

Построение математической модели

Нахождение метода решения

Проверка и корректировка модели

Разработка алгоритма решения задачи

Составление программы на алгоритмическом языке

Применение знаковых моделей для конструкторских и технологических расчетов

Теоретико-множественное определение графа как представителя знаковых моделей

Представление в виде графа и матрицы смежности конструкций деталей

Представление в виде графа и матрицы инцидентности технологических процессов изготовления деталей

Нахождение кратчайшего пути в графе

Расчет размерных цепей с помощью теории графов

Решение оптимизационных задач методами линейного программирования

Постановка транспортной задачи

Распределительный метод решения транспортной задачи

Способы распределительного метода

Вырождение при решении транспортной задачи и способы его устранения

Открытая модель транспортной задачи

Организация производственных процессов с применением теории массового обслуживания

Понятия и определения теории массового обслуживания

Общая характеристика систем массового обслуживания

Разомкнутая многоканальная система массового обслуживания

Замкнутая многоканальная система массового обслуживания

Решение задач массового обслуживания методом Монте-Карло

Оптимизация объектов исследования с помощью математических моделей

Моделирование процессов поточного производства

Алгоритмы моделей

Математическая модель с одновременным перемещением объектов производства

Математическая модель с независимым перемещением объектов производства

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»

Дисциплина дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» относится к базовой части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2, ПК-16.

Целью освоения дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с обработкой экспериментальных данных, полученных в результате лабораторных или опытно-промышленных исследований, или производственных испытаний различных объектов в машиностроении.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Тематический план дисциплины:

Введение. Случайные величины и их числовые характеристики. Вероятность случайного события. Математическое ожидание и среднее арифметическое. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.

Проверка статистических гипотез. Критерий равенства двух дисперсий. Доверительный интервал по критерию Стьюдента. Коэффициент вариации и оценка существенности различия коэффициентов вариации. Количество необходимых испытаний. Оценка существенности различия между двумя средними значениями по критериям Стьюдента, Вилкоксона и Ван дер Вардена. Оценка резко выделяющихся опытных данных.

Исследование зависимостей на основе корреляционного анализа. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Проверка гипотезы о статистической значимости связи. Функциональная и множественная корреляции.

Статистическое планирование эксперимента. Отсеивающие эксперименты. Выбор модели. Принятие решения перед планированием эксперимента. Полный и дробный факторные эксперименты. Проверка значимости коэффициентов модели. Дисперсия, характеризующая ошибку опыта. Проверка однородности дисперсий.

Планирование экспериментов с преобразованием параметра оптимизации и факторов. Методы крутого восхождения и симплексный при планировании экспериментов. Интерполяция и экстраполяция.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Дисциплина «Методология научных исследований в машиностроении» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) по направлению подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ПК-16, ПК-17 и ПК-18.

Целью освоения дисциплины «Методология научных исследований в машиностроении» является то, чтобы студенты овладели теоретическими знаниями и практическими навыками проведения научных исследований в машиностроении и методиками обработки теоретико-экспериментальных данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Тематический план дисциплины:

Введение. Методологические основы научного исследования

Наука и ее роль в современном обществе

Определение сущности знания и познания

Процесс научного исследования

Основные методы исследований

Элементы теории и методологии научно-технического творчества

Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы

Обработка научной информации

Работа с научной литературой

Теоретические исследования

Цели и задачи теоретического исследования

Общенаучные методы теоретических исследований

Методы творческого мышления

Математические методы в исследованиях

Экспериментальные исследования

Классификация, типы и задачи эксперимента

Методика проведения эксперимента

Обработка результатов эксперимента

Обработка результатов экспериментальных исследований

Методы оценки случайных погрешностей в измерениях

Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности

Методы графической обработки результатов

Оценка адекватности математических моделей

Метод наименьших квадратов

Обработка результатов однофакторного эксперимента

Обработка результатов многофакторного эксперимента

Методы подбора эмпирических формул

Регрессионный анализ

Оценка достоверности результатов

Математическая обработка результатов эксперимента при прямых измерениях

Математическая обработка результатов эксперимента при косвенных измерениях

Оформление результатов научных исследований

Правила написания научной статьи

Правила написания тезисов

Правила написания реферата

Правила написания доклада

Правила написания отчета о НИР

Правила подготовки заявки на изобретение и полезную модель

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«НАНОТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Дисциплина «Нанотехнологии в машиностроении» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) по направлению подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-2 и ПК-4.

Целью освоения дисциплины «Нанотехнологии в машиностроении» является формирование у студентов знаний теоретических основ и принципов практической реализации методов нанотехнологий на основе современных научных и технических достижений отечественного и зарубежного машиностроения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Тематический план дисциплины:

Наноизмерения

Классификация методов наноизмерений.

Исследования наноструктур.

Измерения наноперемещений.

Нанометрология.

Фуллерены, наночастицы и нанотрубки

Основные понятия и определения.

Методы получения.

Области применения.

Нанопорошки

Основные понятия и определения.

Методы получения.

Области применения.

Объёмные наноматериалы

Свойства объёмных наноматериалов.

Область применения объёмных наноматериалов.

Методы получения объёмных наноматериалов.

Нанопокрyтия

Сущность и методы нанесения нанопокрyтий.

Их свойства и области применения.

Устройства наноперемещений

Технические требования к устройствам наноперемещений.

Классификация приводов наноперемещений.

Основные конструкции устройств наноперемещений.

Размерная нанообработка

Классификация методов размерной нанообработки.

Основные способы размерной нанообработки объёмных изделий.

Нанообработка сканирующими зондами.

Сущность нанолитографии.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Обязательные дисциплины подготовки по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплина «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» предназначена для формирования у магистрантов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективной организации обеспечения современным инструментом подразделений, связанных с производством продукции и функционированием машиностроительных предприятий. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа магистранта.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2, ПК-15, ПК-17, ПК-19.

Целью освоения дисциплины «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств» является формирование у магистрантов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективной организации обеспечения современным инструментом подразделений, связанных с производством продукции и функционированием машиностроительных предприятий.

Тематический план дисциплины:

Введение. Основные понятия и определения. Особенности современного технологического оборудования машиностроительных производств. Роль, место и требования к РИ в условиях автоматизированного производства. Функции и задачи системы инструментального обеспечения

Условия рациональной эксплуатации режущего инструмента. Переменная доля себестоимости, зависящая от инструментальной оснастки. Экономическая скорость резания и пути ее повышения. Экономическая стойкость РИ.

Инструментальная оснастка в автоматизированных машиностроительных производствах. Классификация ИО. Устройства для настроек РИ на размер вне станка. Устройства для дробления стружки. Устройство для автоматической смены инструмента.

Диагностирование в инструментальном обеспечении. Виды диагностирования. Устройства, информирующие об износе РИ. Устройства диагностирования состояния РИ в процессе резания.

Системы вспомогательного инструмента. Обоснование размерных параметров. Системы базирования и закрепления. Системы сменных наладок.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА В
МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Дисциплина «Современные проблемы науки и производства в машиностроении» относится к вариативной части блока Б1.В.ОД.1 (Вариативная часть. Обязательные дисциплины).

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-3, ОПК-4, ПК-18.

Целью освоения дисциплины "Современные проблемы науки и производства в машиностроении" является формирование у обучающихся новых знаний о закономерностях протекания технологических процессов, прежде всего входящих в состав критических технологий Федерального уровня, и выявления тех факторов, воздействие на которые наиболее эффективно для интенсификации современного механосборочного производства, повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Задачами дисциплины являются:

- наделить обучающихся комплексом знаний о научной терминологии, истории подготовки магистров в России и за рубежом, о критических технологиях Федерального уровня и приоритетных направлениях развития науки, технологии и техники Российской Федерации;
- привить навыки выявления проблем прикладных и фундаментальных аспектов наук в машиностроении и закономерностей в формировании свойств поверхностного слоя заготовок деталей машин (на примере стальных заготовок) в процессе механической обработки;
- получения навыков в рассмотрении современных проблем науки и производства при комплексном структурном подходе к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке изделий машиностроения на протяжении всего их жизненного цикла на базе передовых технологий;
- изучения информации о новейших и перспективных конструкционных материалах и особенностях изготовления из них деталей современных машин новыми режущими инструментами на цифровом технологическом оборудовании с применением инновационной технологической оснастки.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

1. Основные проблемы науки и производства в машиностроении
 - 1.1. Роль и значение науки в решении проблем современного машиностроения. Понятие эвристичности научной теории
 - 1.2. Структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработке изделий машиностроения
 - 1.3. Требования, предъявляемые к научным исследованиям и к диссертационным работам.
 - 1.4. Критические технологии Федерального уровня и приоритетные направления развития науки, технологии и техники на период.
 - 1.5. Основные факторы, оказывающие воздействие производительность обработки, качество и конкурентоспособность отечественной продукции машиностроения
2. Основные параметры поверхностного слоя, отвечающие за формирование эксплуатационных свойств готовых деталей
 - 2.1. Структура поверхностного слоя. Граничный слой. Структура внутренней части поверхностного слоя металлов. Мозаичная структура. Блоки мозаики, кристаллиты. Причины возникновения вакансий.
 - 2.2. Поверхностная энергия. Эффект Ребиндера. Энергетическая и механистическая гипотезы объяснения причин адсорбционного понижения прочности и пластифицирования металлов.
 - 2.3. Основные параметры поверхностного слоя, отвечающие за формирование эксплуатационных свойств готовых деталей. Микро- и макрогеометрия, волнистость. Микротвердость. Остаточные напряжения
3. Причины расхождения теоретической и фактической прочности металлов.

- 3.1. Дислокации и причины их возникновения. смещение дислокаций. Упругая и пластическая деформация металлов при механической обработке. Деформационное упрочнение (наклёп). Возможные пути повышения прочности металлических заготовок.
- 3.2. Остаточные напряжения 1, 2 и 3 рода. Основные параметры остаточных напряжений и методы их оценки. Процессы деформации металлов на субмикроскопическом уровне при сверхпрецизионной обработке.
4. Влияние технологии механической обработки заготовок на формирование эксплуатационных свойств деталей современной продукции машиностроения.
- 4.1. Связь степени и глубины наклёпа поверхностного слоя заготовки с видом и режимом механической обработки и геометрией режущего инструмента. Искажение аналитических закономерностей возникновения наклепа под действием силы резания, контактной температуры, условий теплообмена в зоне резания, структурных изменений поверхностного слоя металла.
- 4.2. Возникновение наклёпа при лезвийной и абразивной обработке заготовок из не претерпевающих и претерпевающих структурные изменения металлов.
- 4.3. Основные причины возникновения остаточных напряжений при механической обработке заготовок из пластичных и малопластичных материалов. Факторы, оказывающие доминирующее влияние на знак и величину остаточных напряжений.
5. Новые перспективные материалы для изготовления современных видов продукции машиностроения и особенности формирования эксплуатационных свойств в процессе механической обработки заготовок из них.
5. 1. Титан и его сплавы. Сплавы с памятью. Легкие и ультра легкие сплавы на основе алюминия, лития, бериллия и магния.
- 5.2. Композиционные материалы. Классификация и основные эксплуатационные свойства.
- 5.3. Особенности формирования эксплуатационных свойств деталей из новых конструкционных материалов в процессе механической обработки.
6. Перспективные виды технологического оборудования, технологической оснастки, инструментов для изготовления современных видов продукции машиностроения
- 6.1. Современная технологическая оснастка ведущих мировых товаропроизводителей
- 6.2. Современные виды металлорежущего оборудования ведущих мировых товаропроизводителей
6. 3. Современные виды металлорежущего инструмента ведущих мировых товаропроизводителей
- Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОЙ ТЕХНИКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ»**

Дисциплина «Методы оценки экономической эффективности новой техники и технологий» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) по направлению подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ОПК-4, ПК-18.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области экономического анализа вновь проектируемых и совершенствуемых действующих ТП механической обработки заготовок, а также средств их технологического оснащения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.

Тематический план дисциплины:

Критерии оценки эффективности технологических операций механической обработки заготовок в машиностроении

Классификация критериев: частные и комплексные, абсолютные и относительные; критерии качества

Требования, предъявляемые к системе критериев, принятой для оценки эффективности технологических операций и линий

Оценка эффективности НТ и Т по методу «расстановки приоритета»

Оптимизация режима технологической операции механической обработки по экономическим критериям (на примере операции шлифования)

Методика оптимизации режима шлифования заготовок алмазными кругами

Разработка алгоритма расчета и выбора режима шлифования алмазными кругами

Методика оценки эффективности НТ и Т на основе единых технологических критериев

Сущность методики

Учет возможного брака при оценке экономической эффективности НТ и Т с помощью рассматриваемой методики

Возможности структурной и параметрической оптимизации НТ и Т по экономическим критериям

Экономическая и экологическая эффективность применения СОТС на технологических операциях и линиях механической обработки заготовок

Источники экономической эффективности СОТС и техники их применения

Эксплуатационные затраты предприятия – потребителя СОТС и техники их применения

Экономические показатели эффективности СОТС и техники их применения: срок окупаемости капитальных вложений, годовой экономический эффект, чистый дисконтированный доход, индекс доходности

Экономическая эффективность мероприятий по обеспечению экологической чистоты и безопасности производственных технологий

Экономическая эффективность повышения точности измерений

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В
МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Дисциплина «Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) по направлению подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОПК-1 и ПК-7.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области изучения и оценки надежности вновь проектируемых и действующих технологических процессов (ТП) механической обработки заготовок, а также анализа процессов их измерения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Тематический план дисциплины:

Раздел 1. Общие понятия о качестве технологических процессов (ТП) и технологических систем (ТС)

Основные понятия о качестве ТП и ТС. Цель и задачи курса. Качество изделия, системы, процесса. Надежность – комплексные показатели качества. Техническое состояние ТС: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное.

Раздел 2. Основы теории надежности

Основные понятия, термины и определения теории надежности. Структура надежности. Классификация отказов. Количественные показатели надежности изделий и систем. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Определение оптимального срока службы изделия (системы). Комплексные показатели надежности.

Анализ информации о надежности. Оценка параметров надежности. Надежность в период нормальной эксплуатации изделия (системы). Надежность в период постепенных отказов. Обработка результатов испытаний на надежность изделий (систем).

Причины потери работоспособности технологических систем. Оценка надежности при изнашивании. Понятие о трении и изнашивании. Классификация видов трения. Виды и механизмы изнашивания. Оценка надежности по критерию износостойкости. Влияние параметров качества поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей. Классификация параметров.

Раздел 3. Управление качеством технологических процессов

Оценка надежности ТС по параметрам точности. Методы оценки точности ТС на этапе ТПП и действующего ТП. Оценка надежности ТС по параметрам качества изготавливаемой продукции. Расчетные методы для технологической операции и ТП.

Раздел 4. Анализ качества измерительных процессов

Показатели качества измерительного процесса: правильность и прецизионность результатов измерений. Методика оценки качества измерительного процесса.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ»

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) по направлению подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-5, ПК-19.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов профессиональных компетенций в области эффективного использования ими современного технологического и программного обеспечения станков с ЧПУ, направленного на повышение производительности, снижение стоимости изготовления изделий на станках с ЧПУ и многоцелевых станках, и отвечающих требованиям развития машиностроительных производств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студентов, выполнение курсовой работы.

Тематический план дисциплины:

Роль технологического и программного обеспечения станков с ЧПУ в современном производстве.

Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ

Автоматизированные системы технологической подготовки производства в современном машиностроении

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НАНЕСЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ
РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА»**

Дисциплина «Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента» относится к вариативной части блока Б1 дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК- 4, ПК-17.

Целью преподавания дисциплины «Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента» является привитие студентам основ знаний в области технологий нанесения износостойких покрытий для повышения работоспособности режущих инструментов, методологии направленного изменения свойств износостойких покрытий и работоспособности режущих инструментов путем разработки и совершенствования технологических процессов нанесения покрытий. Содержание дисциплины составляют теоретические представления о принципах и механизмах формирования свойств материала износостойких покрытий, различных методах нанесения износостойких покрытий и областях рационального использования режущих инструментов с износостойкими покрытиями.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа магистранта.

Тематический план дисциплины:

Общие сведения о методах нанесения износостойких покрытий. Требования, предъявляемые к износостойким покрытиям и их классификация. Классификация методов нанесения покрытий на режущий инструмент. Методы химического осаждения покрытий. Методы физического осаждения покрытий. Механизмы формирования свойств материала износостойкого покрытия - упрочнение материала износостойкого покрытия путем изменения температурного режима конденсации, упрочнение материала износостойкого покрытия путем изменения его состава, упрочнение материала износостойкого покрытия путем изменения состава газовой среды при конденсации. Нанесение однослойных покрытий - нанесение износостойких покрытий в комбинированном температурном режиме, нанесение многоэлементных износостойких покрытий на основе нитрида и карбонитрида титана. Нанесение многослойных износостойких покрытий - нанесение многослойных покрытий для условий непрерывного резания, нанесение многослойных износостойких покрытий - нанесение многослойных покрытий для условий непрерывного резания. Нанесение многослойных покрытий с переходными адгезионными слоями, комбинированная упрочняющая обработка режущего инструмента.

Общая трудоемкость дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ»**

Дисциплина «Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модуля) подготовки студентов по направлению подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-16.

Целью освоения дисциплины «Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки» является формирование у студентов знаний об основах теории физических и тепловых процессов при механической обработке материалов, расширение мировоззрения студентов, приобретение комплекса специальных знаний и умений по математическому моделированию физических и тепловых процессов, а также численной реализации математических моделей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Раздел 1. Основы теории тепловых процессов

1.1. Введение. Основные понятия и определения. Температурное поле. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности.

1.2. Виды, механизмы и закономерности теплообмена

Теплопроводность. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением.

1.3. Разработка физических и математических моделей теплообмена в процессе механической обработки

Условия однозначности. Геометрические условия. Краевые условия.

1.4. Подобие физических процессов.

Числа подобия. Критерии подобия. Уравнения подобия.

Раздел 2. Особенности моделирования тепловых процессов при механической обработке

2.1. Теплофизика обработки лезвийными инструментами

2.2. Теплофизика процессов лезвийной обработки с переменными условиями.

2.3. Теплофизика процессов абразивной обработки

Особенности процессов абразивной обработки. Расчет средних контактных температур. Расчет локальных температур.

2.4. Моделирование проникновения СОТС в контактные зоны в процессе механической обработки. Теплообмен с СОТС в процессе обработки.

2.4.1. Проникновение СОТС в зону лезвийной обработки.

2.4.2. Проникновение СОТС в зону шлифования.

Подача СОТС поливом. Подача СОТС через поры шлифовального круга.

2.4.3. Теплообмен с СОТС

Раздел 3. Численные методы при решении задач теплопроводности

3.1. Метод конечных разностей.

3.2. Метод конечных элементов.

Раздел 4. Моделирование сил при механической обработке

4.1. Моделирование сил при лезвийной обработке

4.2. Моделирование сил при абразивной обработке

Раздел 5. Управление теплосиловой напряженностью механической обработки

5.1. Оптимальная температура в зоне обработки.

5.2. Регулирование мощности тепловыделения и длительности контакта инструмента с заготовкой.

5.3. Использование дополнительных видов энергии

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Дисциплина «Методология проектирования технологического оборудования механических систем» относится к вариативной части блока Б1. (Дисциплины по выбору) подготовки студентов по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Методология проектирования технологического оборудования механических систем» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с проектированием или модернизацией приводов современных металлорежущих станков, преимущественно с ЧПУ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Тематический план дисциплины:

ОБОСНОВАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЛИ МОДЕРНИЗАЦИИ СТАНОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Общие положения

Исходные данные для проектирования приводов главного движения. Техническое задание и его основные показатели. Обзор станков-аналогов. Составление карты технического уровня. Критический анализ выявленных технических решений, цели и задачи проекта.

Обоснование параметров и характеристик для универсальных станков, преимущественно с ЧПУ

Обзор современных инструментальных материалов отечественных и западных производителей. Выбор и обоснование высокоэффективных режимов резания применительно к универсальному оборудованию. Определение диапазона частот вращения и мощности резания.

Обоснование параметров и характеристик для специальных и специализированных станков

Выбор инструмента для обработки изделия на специальном станке. Обоснование и выбор высокоэффективных режимов резания. Определение необходимой частоты вращения шпинделя и мощности потребной на резание.

ВЫБОР РЕГУЛИРУЕМЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ И ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ЧАСТОТ ВРАЩЕНИЯ С БЕССТУПЕНЧАТЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

Типы и характеристики регулируемых электродвигателей для приводов станков

Расчет мощности электродвигателя, выбор его типа и скоростных характеристик. Построение графиков частот вращения с бесступенчатым регулированием и кинематических схем. Построение графиков мощности на шпинделе.

Выбор и обоснование режимов работы регулируемых электродвигателей

Анализ технологических процессов обработки изделий и построение временных циклограмм. Расчетное определение режимов работы станка для специального и универсального оборудования. Обоснование режимов работы электродвигателя для конкретных условий эксплуатации станка.

Построение графиков частот вращения с бесступенчатым регулированием для станков с ЧПУ

Разработка кинематики главного привода по схеме «мотор-шпиндель». Разработка кинематики главного привода по схеме «мотор-коробка скоростей-шпиндель». Определение диапазона регулирования коробки скоростей. Построение графиков мощности на шпинделе для станков с ЧПУ.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ШПИНДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ

Требования к шпиндельным узлам, их основные схемы и характеристики

Точность, жесткость, быстроходность шпиндельных узлов. Схемы шпиндельных узлов обусловленные скоростным коэффициентом. Типы шпиндельных подшипников и требования к ним. Основные характеристики и области применения низко-, средне-, высокоскоростных шпинделей.

Конструкции и особенности опор качения шпиндельных узлов

Конструктивные особенности подшипников качения применяемых в шпинделях станков.
Регулирование «зазора-натяга» в шпиндельных подшипниках качения.
Исходные данные и методики проектирования и модернизации шпиндельных узлов с заданными техническими параметрами
Исходные данные и основные этапы расчета шпиндельного узла на жесткость. Исходные данные и основные этапы расчета шпинделя на точность вращения. Общая методология проектирования шпиндельных узлов с заданными техническими параметрами.
Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ»

Дисциплина дисциплины «Методические основы проектирования режущих инструментов» относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Методические основы проектирования режущих инструментов» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с проектированием или модернизацией лезвийных металлорежущих инструментов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, курсовой проект, самостоятельная работа.

Тематический план дисциплины:

Методические основы проектирования режущих инструментов. Цель и задачи проектирования; аналоговый и компиляционный методы проектирования, их достоинства и недостатки. Алгоритм и диалектика проектирования, структурная схема инструмента

Изучение или разработка технического задания на проектирование; рабочая, присоединительная и направляющая части инструмента. Техническое задание на проектирование. Исходная информация для разработки технического задания; обеспечение адаптации конструкции нужного инструмента к конкретным условиям его работы и соответствия присоединительной части инструмента паспортным данным сопрягаемых с инструментом мест конкретного, имеющегося в цехе станка, и увязать конструкцию инструмента с зажимным приспособлением на станке на заданной операции.

Проектирование рабочей части режущих инструментов. Выбор материала рабочей части и способа его закрепления. Теплостойкость, прочность, износостойкость, технологичность, экономичность материала рабочей части; углеродистые, легированные и быстрорежущие инструментальные стали, твердые сплавы группы ТК и ВК, безвольфрамовые твердые сплавы, минералокерамика, сверхтвердые режущие материалы (СТМ); способы крепления режущего материала. Выбор схемы срезания припуска и схемы формообразования поверхностей обрабатываемой детали. Одинарная, групповая и комбинированная схемы срезания припуска; профильная, генераторная и комбинированная схемы формообразования поверхностей обрабатываемой детали. Выбор формы рабочих поверхностей инструмента. Влияние формы передней и задней поверхностей режущего клина на период стойкости или другие показатели работоспособности инструмента; геометрические параметры рабочих поверхностей; пути улучшения геометрии режущего клина различных инструментов: технологичность форм рабочих поверхностей. Способы формирования и отвода стружки из зоны резания

Внутренние элементы: порошки, выкружки, лунки, лыски на передней поверхности; внешние стружколомы; влияние режима резания на стружкоформирование; способы кинематического дробления стружки; способы отвода стружки из зоны резания. Расчеты и оптимизация конструктивных параметров рабочей части. Расчет зубьев и тела рабочей части инструмента на прочность и жесткость; определение габаритных размеров и формы рабочей части; определение размеров и формы производящих контуров; поэтапная оптимизация конструкции рабочей части; критерии оптимизации.

Проектирование присоединительной части режущих инструментов. Выбор формы и размеров присоединительной части инструмента. Базовые поверхности и элементы передачи усилий; стандартные значения присоединительных размеров базовых поверхностей; требование к точности расположения базовых поверхностей относительно рабочей части; хвостовые и насадные инструменты; точность позиционирования и жесткость присоединения инструмента к исполнительному звену станка; расчет присоединительной части на передачу усилий резания. Выбор материала присоединительной части и способа ее соединения с рабочей частью. Требования к качеству поверхности и материалу присоединительной части; марки сталей, применяемых для присоединительной части; способы соединения присоединительной части с рабочей частью.

Проектирование направляющей части режущих инструментов и разработка технических требований на чертежах инструментов. Проектирование направляющей части режущего инструмента. Оценка необходимости направляющей части; выбор способа направления инструмента в работе; выбор материала направляющей части; выбор места расположения направляющих частей и способа их соединения с инструментом; конструктивное оформление направляющей части. Разработка технических требований на чертеже инструмента Твердость составных частей инструмента; отклонения размеров и точности расположения составных частей, поверхностей и режущих кромок; шероховатость рабочих, базовых, направляющих и других поверхностей; методы повышения режущей способности и некоторых методов изготовления, если они являются предпочтительными с точки зрения формирования качества инструмента; методы испытания в работе (при необходимости); указаний о маркировке, консервации, упаковке, хранении и др.

Особенности работы режущих инструментов в условиях автоматизированного производства и связанные с ними дополнительные требования предъявляемые к режущим инструментам. Особенности работы режущих инструментов в условиях автоматизированного производства и связанные с ними дополнительные требования предъявляемые к режущим инструментам. Особенности работы режущих инструментов в условиях автоматизированного производства и требования к надежности работы инструмента, к режущим свойствам, к формированию и отводу стружки, к быстросменности, к взаимозаменяемости, к универсальности, к точности инструментов.

Основные направления совершенствования конструкций режущих инструментов и развития теории их проектирования. Основные направления совершенствования конструкций режущих инструментов. Пути повышения производительности инструмента, уменьшения энергоемкости процесса резания инструментом, повышения экономичности инструмента, повышения качества деталей, обработанных инструментом. Основные направления развития теории проектирования режущих инструментов. Прогнозирование и научная разработка путей совершенствования конструкций инструментов; разработка методик оптимизации конструкций инструментов; создание новых высокопроизводительных и высокоточных инструментов для новых методов обработки.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ОСНОВЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ
ФОРМООБРАЗОВАНИЯ»**

Дисциплина «Основы расчета и проектирования оборудования процессов формообразования» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины по выбору по направлению подготовки студентов 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Основы расчета и проектирования оборудования процессов формообразования» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний о структуре, принципе действия и конструкции кузнечно-прессовых машин и автоматов, основ их расчета и конструирования, а также особенностей эксплуатации, элементов их испытаний и научных исследований.

Полученные компетенции позволят творчески применять свои умения для решения следующих практических задач: выбор механической схемы нагружения при формообразующей обработке, освоение методик расчета и конструирования, а также особенностей эксплуатации, элементов их испытаний и научных исследований в процессах деформирования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Тематический план дисциплины:

Характеристика кузнечно-прессовых машин. Конструктивные особенности кривошипных прессов.

Вспомогательные механизмы кривошипных прессов. Элементы систем управления кривошипных прессов.

Кинематика и статика кривошипных машин. Конструкции машин для объемной штамповки.

Гидравлические прессы. Паровоздушные молоты.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ»**

Дисциплина «Психология и педагогика высшей школы» относится к факультативной части блока ФТД. Факультативы (вариативная часть) подготовки студентов по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», магистерская программа «Станочные и инструментальные системы машиностроительных производств»

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОК-3, ПК-15.

Целью изучения данной дисциплины является усвоение магистрами психолого-педагогических знаний и умений, необходимых как для профессиональной педагогической деятельности, так и для повышения общей компетентности в межличностных отношениях, что является необходимым для успешной научно-исследовательской работы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента. Дисциплина предполагает изучение следующих разделов и тем: общие основы педагогики высшей; дидактика высшей школы; развитие творческого мышления студентов в процессе обучения; психология личности и проблема воспитания в высшей школе.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

Дисциплина «Надежность и диагностика технологических систем» относится к базовой части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

Целью освоения дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области эксплуатации металлообрабатывающих технологических систем, обучение студентов методам и приемам целенаправленного использования знаний, полученных при изучении фундаментальных и специальных курсов для решения задач повышения эффективности работы металлорежущего оборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Тематический план дисциплины:

Основные определения, показатели и характеристики надежности технологических систем (ТС).

Виды повреждений. Цели и задачи диагностирования.

Изменения в состоянии режущего инструмента. Способы его диагностирования.

Диагностика технологического оборудования

Вибродиагностика станков.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа

Аннотация рабочей программы дисциплины «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА»

Дисциплина «Современные методы обеспечения качества» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) по направлению подготовки 15.04.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и нацелена на формирование компетенций: ОПК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-8.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельную работу обучающихся, экзамен.

Дисциплина «Современные методы обеспечения качества» предназначена для изучения обучающимися по направлению 15.04.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса профессиональных компетенций в области внедрения на предприятии новой производственной культуры, направленной на постоянное совершенствование производственных процессов, устранение всех видов потерь при производстве продукции, повышение качества продукции и услуг.

В результате изучения курса обучающийся должен знать принципы применения современных методов обеспечения качества выпускаемой продукции, их возможности, принципы повышения качества продукции и процессов на стадии их проектирования, принципы снижения затрат на повышение качества продукции, уметь корректно проводить анализ различных вариантов конструкций и производственных процессов на стадии их проектирования для достижения требуемого уровня качества, строить функциональные модели объектов и проводить функциональный и стоимостной анализ для решения задач повышения качества и снижения затрат, анализировать требования к качеству продукции на стадии проектирования в направлении минимизации потерь качества продукции в процессе ее эксплуатации, организовывать эффективный контроль качества технологических процессов и проектов технических объектов, проводить работы по реинжинирингу бизнес-процессов машиностроительных предприятий; владеть навыками самостоятельного решения задач в области обеспечения качества выпускаемой продукции, использования для решения этих задач нормативных документов, справочной литературы и других информационных источников, компьютерной техники в режиме пользователя.

Тематический план изучения дисциплины

Методология проведения анализа видов и последствий потенциальных отказов (FMEA). Цель проведения FMEA. Задачи проведения FMEA. Принципы применения FMEA. Виды FMEA. Состав FMEA – команды. Требования к членам FMEA – команды. Критерии оценки комплексного риска дефекта. Основные этапы проведения FMEA – анализа. Понятие функции потерь качества по Тагути. Потери качества при различных вариантах расположения поля допуска относительно номинального значения параметра и поля рассеивания при изготовлении деталей. Оценка потерь качества при анализе сборочных соединений при различных методах достижения точности замыкающего звена. Принципы Кайдзен. Характеристика Кайдзен - циклов. Оценка предложений при применении философии Кайдзен. Философия ведения бизнеса Кайдзен. Подходы Кайдзен при проектировании продукции. Построение компонентной, структурной и функциональной моделей.. Классификация функций. Функциональный анализ. Функциональное моделирование. Построение функциональных моделей с использованием методики FAST. Стоимостной анализ. Оценка значимости и относительной важности функций. Определение функционально оправданных затрат. Сущность и основы концепции «Шести сигм». Реализация метода «Шести сигм». Роли и сферы ответственности при применении метода «Шести сигм». Отбор проектов для метода «Шести сигм». Поддержание результатов при применении метода «Шести сигм». Эффективность внедрения метода «Шести сигм». Сущность реинжиниринга бизнес-процессов. Этапы проектирования по реинжинирингу. Формирование команды для проведения реинжиниринга. Принципы переосмысления процессов при применении реинжиниринга бизнес-процессов. Последствия реинжиниринга бизнес-процессов. Факторы, способствующие успеху реинжиниринга Концепция бенчмаркинга. Этапы проведения типового проекта бенчмаркинга.

Назначение и содержание системы ТРМ. Повышение эффективности производственных систем за счет ликвидации потерь. Аутсорсинг. Новый подход к управлению человеческими ресурсами. Внутренний маркетинг. Наделение полномочиями и работа по целям. Обогащение работой. Оплата за труд. Сопротивление изменениям. Наставничество. Инженерные методы управления качеством продукции в машиностроении : классификация инженерных методов управления качеством на современных машиностроительных предприятиях, мониторинг производственного процесса с использованием статистических инструментов, анализ измерительных систем; технологические методы управления качеством продукции в машиностроении: формирование точности геометрических параметров деталей машин, эксплуатационные свойства деталей машин и направления их технологического обеспечения; технологическое обеспечение эксплуатационных свойств при механической обработке. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ И ИЗНАШИВАНИЯ РЕЖУЩЕГО
ИНСТРУМЕНТА С ИЗНОСОСТОЙКИМИ ПОКРЫТИЯМИ»**

Дисциплина «Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с покрытиями» относится к вариативной части блока Б1 дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-16, ПК-17.

Целью преподавания дисциплины «Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с износостойкими покрытиями» является привитие студентам основ знаний о влиянии износостойких покрытий на физические и тепловые процессы, протекающие при обработке материалов резанием, и изнашивание режущих инструментов. Ее содержание составляют теоретические обоснования формирования свойств материала износостойких покрытий, теоретические и экспериментальные закономерности физических и тепловых процессов, кинетики и механизмов изнашивания режущих инструментов с износостойкими покрытиями.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа магистранта.

Тематический план дисциплины:

Свойства инструментальных материалов с покрытиями: прочность на изгиб инструментальных материалов с износостойкими покрытиями, фрикционные свойства инструментальных материалов с износостойкими покрытиями, окисляемость инструментальных материалов с износостойкими покрытиями и горячая твердость, механические свойства износостойких покрытий. Физические основы процесса резания режущими инструментами с покрытиями: контактные характеристики процесса резания режущим инструментом с покрытиями (стружкообразование, наростообразование, силы резания, контактные нагрузки и напряжения), тепловое и напряженное состояние режущего инструмента с покрытиями, работоспособность режущего инструмента с покрытиями (характер разрушения покрытий в процессе резания, особенности изнашивания режущего инструмента с покрытиями)

Общая трудоемкость дисциплины: 6 зачетных единиц, 216 часов.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«ИССЛЕДОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Дисциплина «Испытание и исследование металлорежущего оборудования» относится к вариативной части блока Б1 дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

Целью освоения дисциплины «Испытание и исследование металлорежущего оборудования» является привитие студентам умения использовать системный подход при проведении исследования, формулировать задачи исследования, использовать соответствующий метод для решения конкретной задачи исследования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.

Тематический план дисциплины:

Введение. Цели и основные задачи прикладных исследований. Этапы экспериментального исследования. Идентификация динамических объектов.

Содержание прикладного исследования. Основные этапы экспериментального исследования станков. Методы активного и пассивного эксперимента. Выделение существенных факторов. Идентификация статических объектов. Метод экспертных оценок. Дисперсионный анализ. Эффективность факторного эксперимента. Методы экспериментального определения частотных характеристик. Методы гармонического возбуждения. Стационарный случайный процесс. Апериодическое силовое воздействие.

Динамика станков. Расчет динамических характеристик упругой системы станка.

Динамический процесс. Рабочий процесс. Запас устойчивости. Динамическая система станка. Внешние и внутренние воздействия. Статические и динамические характеристики элементов системы. Устойчивость системы и элементов. Эквивалентные динамические системы. Упругая система станка. Рабочие процессы станка. Устойчивость динамической системы станка при резании. Влияние следов обработки. Стержневой метод расчета динамических характеристик несущих систем. Построение расчетной модели несущей системы станка. Определение исходных данных. Применение метода конечных элементов.

Измерение параметров линейных траекторий.

Характер разрушения покрытия в процессе резания. Методы измерения линейных траекторий. Принципиальная схема интерферометрического метода измерения. Схема фотоэлектрического автоколлиматора. Определение кинематической точности станка. Принцип действия кинематомера РЦ-5. Влияние тепловых процессов на характеристики металлорежущих станков. Тепловые деформации, возникающие при нагреве станка. Основные мероприятия для уменьшения температурных деформаций. Температурные поля и температурные деформации станин.

Системы технического диагностирования. Цели и задачи технического диагностирования. Методы диагностирования. Критерии качества объектов и экспериментальные данные, необходимые для диагностирования. Средства сбора и обработки экспериментальных данных. Алгоритмы идентификации технических состояний объектов и автоматизации процессов диагностирования. Измерение и анализ диагностических сигналов. Испытания станков. Приемосдаточные испытания серийно выпускаемых станков. Испытания на холостом ходу и под нагрузкой. Проверка геометрической и кинематической точности станков. Проверка жесткости и виброустойчивости. Проверка станков на шум. Технологическая надежность станков.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6** зачетных единиц, **216** часа.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО РЕЗАНИЯ»

Дисциплина «Технологическое оборудование высокоскоростного резания» относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-19.

Целью освоения дисциплины «Технологическое оборудование высокоскоростного резания» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний об основных направлениях создания высокопроизводительных процессов резания, физических особенностях и технологических показателях скоростного резания, особенностях конструкции станков для высокоскоростной обработки (приводов главного движения, шпиндельных узлов, приводов подач, систем ЧПУ, механизмов зажима инструментов).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Тематический план дисциплины:

ВЫСОКОСКОРОСТНАЯ ОБРАБОТКА (ВСО) ЗАГОТОВОК ЛЕЗВИЙНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Общие сведения о высокоскоростном резании

Зависимости работы разрушения обрабатываемого материала и скоростные диапазоны трех зон резания; области применения ВСО.

Стружкообразование и явления на контактных площадках инструмента при ВСО

Вид стружки при ВСО; особенности разрушения материала; схема образования сегментной стружки; контактные напряжения на передней поверхности инструмента при обычном и высокоскоростном резании.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ПРИ ВСО

Сила и мощность резания при ВСО

Зависимости для определения силы резания при ВСО, учет сил инерции и их расчет, формула для определения мощности резания при ВСО, примеры оценки мощности резания при обработке различных материалов.

Температура режущей части инструмента и его изнашивание

Связь частоты скалывания стружки с энергетическими параметрами, распределение температуры в режущем клине инструмента, тепловые показатели при резании различных материалов; специфика изнашивания твердосплавного инструмента в условиях ВСО, влияние величины карбидного зерна на физико-механические свойства инструмента, применение износостойких покрытий.

СТАНКИ ДЛЯ ВСО

Требования к станкам для ВСО и привода главного движения

Требования к станкам для ВСО и количественным показателям основных элементов; схемы скоростных главных приводов, их преимущества и недостатки, области применения; параметры быстроходности шпиндельных узлов, типы опор шпинделей и их применение.

Керамические подшипники для высокоскоростных шпиндельных узлов

Разновидности керамических подшипников, диаграммы свойств стальных и керамических подшипников; шпиндельные узлы на гибридных керамических подшипниках, их быстроходность, жесткость, точность и тепловые нагрузки.

Магнитные подшипники для высокоскоростных шпиндельных узлов

Типы магнитных подшипников, области их применения, недостатки магнитных опор пассивного типа; магнитные активные опоры, их принципиальные и полуконструктивные схемы, принцип действия; схема управления активной опорой, типовые технические характеристики средне-тяжелой опоры, основные преимущества и перспективы активных опор.

Привода подач для станков ВСО

Требования к приводам подач и их разновидности; противоречие между скоростью и ускорением быстрых перемещений рабочего органа; пути повышения величин ускорения

подвижных узлов станков для ВСО, зависимости скорости и ускорения от мощности приводного электродвигателя.

Требования к системам ЧПУ станков для ВСО

Схемы интерполяции криволинейных траекторий, быстродействие системы ЧПУ, время отработки кадра программы; погрешности обработки криволинейных поверхностей на станках с различным быстродействием ЧПУ; формулы для определения рациональных параметров быстродействия ЧПУ с позиций точности и производительности.

Требования к вращающемуся инструменту и его конструктивные особенности

Требования к инструменту для ВСО и типы хвостовиков вращающегося инструмента; недостатки механизма зажима с конусом 7:24 при высоких частотах вращения; конструктивные особенности инструментальных оправок с конусом HSK, принцип базирования и закрепления, жесткость конического соединения, осевые и радиальные погрешности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИВНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ
ЗАГОТОВОК»**

Дисциплина «Научные основы и технологии интенсивного деформирования заготовок» относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, курсовой проект, самостоятельная работа.

Целью освоения дисциплины «Научные основы и технологии интенсивного деформирования заготовок» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний о процессах формообразования листовых и объемных заготовок из компактных и структурно неоднородных материалов с использованием механических схем нагружения, реализующих как интенсивные пластические деформации, так и локальное нагружение, геометрии деформирующего инструмента, особенностях процесса пластического деформирования при интенсивном нагружении. Полученные компетенции позволят творчески применять свои умения для решения следующих практических задач: выбор механической схемы нагружения при формообразующей обработке, назначение и расчет режимов интенсивного деформирования при различных видах и схемах формообразования за счет интенсивных пластических деформаций.

Тематический план дисциплины:

Методы интенсивного деформирования листовых, объемных компактных и структурно неоднородных заготовок, профилирование, прессование механических смесей.

Особенности процесса пластического формообразования, конструктивно-геометрические параметры деформирующего инструмента, усилие формообразования, влияние технологических факторов на усилие деформирования.

Пути интенсификации процесса деформирования- применение локализованного приложения нагрузок, изменение механических схем нагружения, сокращение трудоемкости и материалоемкости

Современные тенденции в развитии процессов пластического формоизменения – применение новых материалов, профилирования, высокоскоростное и локализованное деформирование.

Общая трудоемкость дисциплины: 6 зачетных единиц, 216 часа.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТАНОЧНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ С ЧПУ»

Дисциплина «Моделирование и конструирование элементов станочного оборудования с ЧПУ» относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-3, ПК-17, ПК-19.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, курсовой проект, самостоятельная работа.

Целью преподавания дисциплины «Моделирование и конструирование элементов станочного оборудования с ЧПУ» является ознакомление студентов с основными направлениями, методологией и содержанием прикладных исследований в области станкостроения, с навыками экспериментальных исследований в области станкостроения, с использованием ЭВМ при проведении расчетных и экспериментальных исследований станков. Кроме того, преподавание дисциплины должно раскрывать взаимосвязь различных отраслей науки и техники, и показать влияние новейших достижений на развитие металлорежущего оборудования.

Тематический план дисциплины:

Введение. Основные этапы развития и задачи станкостроения на современном этапе. Техно-экономические показатели станков и станочных систем.

Процесс конструирования станочного оборудования. Основные этапы конструирования станков. Выбор технических характеристик станков. Уточнение служебного назначения станка, номенклатура обрабатываемых изделий, представительные детали, технологические процессы деталей, диапазоны рабочих скоростей и подач, расчетные нагрузки в станках.

Проектирование привода главного движения. Диапазоны регулирования привода главного движения. Ступенчатое и бесступенчатое регулирование скоростей. Лучевая диаграмма, знаменатель ряда частот вращения, его стандартные значения. Число частот вращения. Групповая передача и уравнение ее настройки. Графоаналитический метод определения передаточных отношений. Структуры, отличающиеся от нормальной множительной структуры. Определение мощности электродвигателя. Привод с бесступенчатым регулированием скорости. Переключение скоростей в приводе. Особенности расчета привода главного движения станков с ЧПУ.

Шпиндельные узлы станков. Основные проектные критерии. Конструкции шпиндельного узла и факторы, ее определяющие. Материалы и термообработка шпинделей. Основные проектные критерии. Конструкции шпиндельного узла и факторы, ее определяющие. Материалы и термообработка шпинделей. Предварительный натяг, методы его создания и регулирования. Посадки и точность сопряженных поверхностей. Особенности быстроходных шпиндельных узлов на опорах качения. Расчет шпиндельных узлов на жесткость, оптимизации межопорного расстояния. Подшипники скольжения. Гидродинамические подшипники, конструкция системы питания, особенности расчета и проектирования. Подшипники с воздушной смазкой. Магнитные опоры. Приводы подач станков. Основные проектные критерии. Структура привода подач. Основные зависимости для расчета привода. Выбор типа двигателя и тягового устройства. Передача винт-гайка качения, конструкция, регулировка, расчет передачи. Особенности приводов подач с высокомоментными двигателями: выбор двигателя, пути повышения осевой жесткости. Привода микроперемещений.

Направляющие станков с ЧПУ. Основные проектные критерии. Классификация направляющих, формы поперечных сечений. Направляющие скольжения, особенности конструкции, материалы, расчет. Направляющие станков с ЧПУ. Направляющие качения, классификация, расчет направляющих. Комбинированные направляющие, основные разновидности. Направляющие жидкостного трения: гидродинамические, гидростатические, с воздушной смазкой. Зажимные устройства для направляющих.

Моделирование в машиностроении. Задачи моделирования. Классификация систем моделирования. Математическое моделирование

Общая трудоемкость дисциплины: 7 зачетных единиц, 216 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЖУЩИХ
ИНСТРУМЕНТОВ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ОСНАСТКИ»**

Дисциплина «Технологическое обеспечение процесса изготовления режущих инструментов и инструментальной оснастки» относится к вариативной части блока Б1, дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-3, ПК-17.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа магистранта, курсовой проект.

Целью освоения дисциплины «Технологическое обеспечение процесса изготовления режущих инструментов и инструментальной оснастки» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний о применяемых в настоящее время видах, типах и конструкциях режущих инструментов (РИ), не изученных в рамках дисциплин «Режущий инструмент» и «Проектирование и технология производства режущего инструмента», самостоятельно выполнять их проектирование и составлять маршрутные техпроцессы их изготовления..

Тематический план дисциплины:

Особенности инструментального производства и направления его развития. Оборудование, применяемое в инструментальном производстве: токарно-фрезерные станки с ЧПУ, токарно-затыловочные станки и их наладка на выполнение операции затылования зубьев дисковых и червячных фрез. Современные инструментальные материалы, используемые при изготовлении рабочей части РИ. Проектирование специальных РИ, перечень исходных данных для их расчета, конструирования и определения профиля по заданному профилю изготавливаемой детали. Изучение специфичных, для инструментального производства, технологических операций: фрезерование пазов в корпусах сборных РИ, затылование радиальное, угловое и осевое, заточка некоторых видов РИ.

Общая трудоемкость дисциплины: 7 зачетных единиц, 252 часа.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАГОТОВОК В ПРОЦЕССАХ
ФОРМООБРАЗОВАНИЯ»**

Дисциплина ««Прогрессивные технологии производства заготовок в процессах формообразования»» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины по выбору по направлению подготовки студентов 15.04.05 « Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1,ПК-3,ПК-17.

Целью освоения дисциплины «Прогрессивные технологии производства заготовок в процессах формообразования » является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний о процессах формообразования листовых и объемных заготовок из компактных и структурно неоднородных материалов с использованием механических схем нагружения, реализующих как интенсивные пластические деформации, так и локальное нагружение , геометрии деформирующего инструмента, особенностях процесса пластического деформирования при интенсивном нагружении . Полученные компетенции позволят творчески применять свои умения для решения следующих практических задач: выбор механической схемы нагружения при формообразующей обработке, назначение и расчет режимов интенсивного деформирования при различных видах и схемах формообразования за счет интенсивных пластических деформаций.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Тематический план дисциплины:

Введение. Направления совершенствования отраслевой структуры машиностроения.

Основные технологии ЗШП.

Введение. Классификация машиностроения по группам. Основные технологии ЗШП

Классификация типовых деталей из листовых и объёмных материалов.

Направления совершенствования отраслевой структуры машиностроения. Основные технологии ЗШП .

Направления совершенствования отраслевой структуры машиностроения.

Основные технологии ЗШП .

Технологии листовой штамповки в ЗШП

Гибка листовых заготовок и профилей.

Технология штамповки эластичными средами и жидкостью.

Технологии ковки и горячей штамповки ЗШП

Особенности технологии горячей обработки при изготовлении поковок на прессах и молотах.

Требования к инструментальной оснастке.

Технология формования деталей из порошковых и композиционных материалов.

Технология формования деталей из порошковых материалов.

Технология формования деталей из композиционных материалов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«CALS-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ»

Дисциплина дисциплины «CALS-технологии при проектировании режущих инструментов» относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ПК-1, ПК-2.

Целью освоения дисциплины «CALS-технологии при проектировании режущих инструментов» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с проектированием или модернизацией лезвийных металлорежущих инструментов в системе 3D-моделирования NX.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Тематический план дисциплины:

Назначение и структура CALS-технологии. Возникновение концепции CASL и её эволюция.

Назначение и структура CALS-технологии. Возникновение концепции CASL и её эволюция.

Основные функции CAD/CAE/CAM систем и используемые программы для их реализации.

Основные функции CAD систем. Основные функции CAE систем. Основные функции CAM систем

Система 3D-моделирования в NX в системеCAD. Функции базового модуля. Функции модуля 3D-моделирования. Функции модуля сборки. Функции модулей черчения и технических условий.

Методология проектирования режущих инструментов 3D-моделированием в NX в системеCAD с последующими переходами в КОМПАС 3D и 2D. Начало работы в NX и работа в NX с 3D-моделью детали. Работа в NX в приложении «моделирование» и с визуализацией детали при 3D-моделировании. Работа в NX с 3D-моделями и типовыми элементами деталей различной формы. Работа в NX с эскизом и со сборкой, использование навигатора модели (детали, сборки). Сохранению 3D-модели детали или сборки в NX и ее открытие в КОМПАС 3D-модели детали или сборки для создания в КОМПАС 2D-чертежа детали или сборки.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ ТЕРМООБРАБОТКИ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Дисциплина «Технологическое оснащение операций термообработки машиностроительных производств» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины по выбору по направлению подготовки студентов 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-2.

Целью освоения дисциплины «Технологическое оснащение операций термообработки машиностроительных производств» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний о физико-химических процессах, происходящих в стальных заготовках при нагреве; формирование представления об устройстве и принципах работы нагревательного и термического оборудования кузнечно-штамповочного производства; развитие у студентов современного подхода к энергосбережению и умения организовывать мероприятия по экономии энергоресурсов в ходе предстоящей профессиональной деятельности.

Полученные компетенции позволят творчески применять свои умения для решения следующих практических задач: формирование у студентов знаний, необходимых специалисту для разработки технологических операций нагрева и термообработки; изучение основных направлений в эффективной эксплуатации и совершенствовании сложного теплотехнического оборудования кузнечно-штамповочного производства.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Общие вопросы нагрева металла.

Основные виды нагрева и температурные режимы при обработке металла давлением.

Введение. Основные виды нагрева при обработке металла давлением. Температурные режимы нагрева при ковке, объемной штамповке и термообработке поковок.

Параметры, характеризующие нагрев и охлаждение металла и методы их контроля.

Процессы, происходящие в металле при нагреве. Основные явления, происходящие в металле при нагреве: угар, обезуглероживание и окисление стали, структурные и тепловые напряжения. Факторы, влияющие на окисление и обезуглероживание металла. Определение термических напряжений и методы их снижения. Особенности нагрева цветных металлов и сплавов.

Нагрев в пламенных газовых печах. Основные типы пламенных печей. Сжигание топлива в печах. Пламенные печи для нагрева металла. Основные типы пламенных печей для нагрева под ковку и штамповку. Пламенные печи для термообработки.

Топлива для нагрева пламенных печей. Устройства для сжигания топлива. Расчет расходов топлива, воздуха и продуктов сгорания для пламенной газовой печи.

Устройство пламенных печей. Камерные нагревательные печи. Устройство и принцип работы проходных и методических печей. Печи безокислительного нагрева. Особенности печей скоростного нагрева.

Тепловое ограждение промышленных печей. Тепловое ограждение промышленных печей. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы. Расчет тепловых потерь в окружающую среду. Загрузочные окна печей. Потери теплоты через загрузочные окна.

Тепловой расчет пламенных печей. Теплопередача в рабочей камере пламенной печи. Расчет продолжительности нагрева заготовок в печах. Основы проектирования пламенных печей. Определение размеров рабочей камеры нагревательной печи. Тепловой баланс печи.

Основы эксплуатации и повышения эффективности пламенных печей. Механизация и регулирование пламенных печей. Основы эксплуатации пламенных печей в кузнечных производствах. Техника безопасности пламенных газовых печей. Повышение эффективности работы пламенных печей. Рекуперация теплоты.

Электрический нагрев заготовок. Общие сведения про электрический нагрев. Нагрев в

электрических печах сопротивления. Электрический нагрев металла дляковки, штамповки и термообработки. Нагрев заготовок в электрических печах сопротивления. Конструкции электрических печей сопротивления.

Электрические нагреватели печей. Расчет продолжительности нагрева заготовок в электрической камерной печи сопротивления. Особенности теплового ограждения электропечей. Расчет теплотехнических параметров камерной электропечи сопротивления. Тепловой баланс камерной электропечи сопротивления. Регулирование и автоматизация работы электропечи. Экономия энергоресурсов в электрических печах.

Индукционный нагрев. Устройство индукционных нагревательных установок. Индукционный нагрев. Принцип действия индукционного нагревателя. Устройство индукционных нагревательных установок. Расчет процесса нагрева в индукционной установке. Расчет индукционной нагревательной установки. Удельный расход электроэнергии для индукционного нагрева. Повышение эффективности работы индукционных нагревательных установок.

Электроконтактный нагрев металла. Выбор НУ. Электроконтактный нагрев металла. Технологические схемы установок электроконтактного нагрева. Нагрев заготовок в электролите. Выбор нагревательных устройств. ТЗ на проектирование нагревательного устройства.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Дисциплина «Информационная безопасность в профессиональной деятельности» относится к вариативной части блока ФТД – Факультативы учебных планов.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-15.

Целью освоения дисциплины «Информационная безопасность в профессиональной деятельности» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и умений в области организации своей профессиональной деятельности с учетом современных положений и средств информационной безопасности.

В результате изучения дисциплины обучающиеся на основе приобретенных знаний и умений достигают освоения компетенций в той части, которая связана с безопасным использованием информационных и автоматизированных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Информационная безопасность и ее обеспечение в профессиональной деятельности

Структура предметной области «Информационная безопасность». Основное содержание разделов этой предметной области.

Классификация угроз: угрозы доступности, угрозы утраты функций программного обеспечения, угрозы потери информации и/или ее целостности, угрозы утечки конфиденциальной информации.

Правовые аспекты информационной безопасности: основные законы, ответственность за их нарушения.

Административное управление вопросами информационной безопасности: определение политики, планирование мероприятий, увязывание этих мероприятий с работами по созданию современных средств цифровой экономики.

Аналитическая работа, связанная с управлением рисками: оценка рисков, мониторинг уровней рисков в проектной и производственной деятельности.

Инструментальные средства обеспечения информационной безопасности

Инструментальные средства идентификации и аутентификации: содержание процессов идентификации и аутентификации, базовые модели процессов управления доступом, оценка и обеспечение надежности процессов идентификации и аутентификации.

Журнализация событий, представляющих угрозы, и организация аудита, выбор методов и средств шифрования, контролирование целостности, использование цифровых сертификатов.

Организация экранирования, туннелирования и анализ защищенности в автоматизированных системах поддержки проектирования и управления производством: механизмы и инструментальные средства экранирования, фильтры, ограничивающие интерфейсы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.