

## **Каталог элективных дисциплин**

**6B07 - Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли**  
(Код и классификация области образования)

**6B071 - Инженерия и инженерное дело**  
(Код и классификация направления подготовки)

**0710**

(Код в международной стандартной классификации образования)

**B064 - Механика и металлообработка**  
(Код и классификация группы образовательной программы)

**6B07108 - Цифровые технологии в машиностроении**  
(Код и наименование образовательной программы)

**бакалавр**  
(уровень подготовки)

**Набор 2024 года**

### **Разработано**

Академическим комитетом ОП  
Руководитель АК Кожаметова Динара Ошановна  
Менеджер ОП Шаяхметова Айгерим Канатовна

### **Рассмотрено**

на заседании Комиссии по академическому качеству инженерно-технологического факультета  
Протокол № 3 от 15 января 2024 г.  
на заседании Комиссии по академическому качеству Высшей школы искусственного интеллекта и  
строительства  
Рекомендовано к утверждению на Академическом совете университета  
Протокол № 1 от «6» июня 2024 г.

### **Утверждено**

на заседании Академического совета университета протокол № 3 от «16» января 2024 г.  
на заседании Академического совета университета протокол № 6 от «18» июня 2024 г.

## Инженерная графика

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В дисциплине изучаются теоретические основы построения изображений пространственных предметов на плоскости, с решениями задач на взаимную принадлежность и взаимное пересечение геометрических фигур, а также на определение истинной величины отдельных геометрических фигур, основные положения стандартов ЕСКД. Обучающиеся, изучая эту дисциплину, получают навыки чтения и выполнения изображений деталей при помощи видов, разрезов и сечений, выполнения эскизов и рабочих чертежей, сборочных чертежей; нанесение размеров и номеров позиций, составление спецификаций.

### Цель изучения дисциплины

Изучаются основные правила выполнения и оформления конструкторской документации. Полное овладение чертежом как средством выражения технической мысли и производственными документами, а также приобретение устойчивых навыков в черчении достигаются в результате усвоения всего комплекса технических дисциплин соответствующего профиля, подкрепленного практикой курсового и дипломного проектирования

### Результаты обучения

ОПЗ Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

### Результаты обучения по дисциплине

1. Знать виды нормативно-технической и производственной документации;
2. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов;
3. Читать рабочие, сборочные, строительные чертежи и схемы по профилю специальности

### Пререквизиты

Школьный курс

### Постреквизиты

Итоговая аттестация Преддипломная практика

## Машиностроительное черчение

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Курс является частью технического черчения, на котором изучаются методики и условные обозначения вычерчивания машин, их узлов, деталей, приспособлений, металлоконструкций и др. Изучение курса машиностроительного черчения направлено на способность понимать и выполнять любые машиностроительные чертежи; читать всю техническую документацию, основные требования стандартов на выполнение рабочих чертежей, чертежей сборочных единиц. Курс направлен на развитие у студентов способности к пространственному воображению, закреплению и расширению знаний в области черчения на принципиально новой платформе – с помощью современных графических пакетов.

### Цель изучения дисциплины

знания, необходимые для выполнения и чтения чертежей геометрических объектов на основе метода ортогонального проектирования, навыки выполнения чертежей машиностроительного профиля в соответствии со стандартами ЕСКД

### Результаты обучения

ОПЗ Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) Показывать правильное оформление чертежей.
- 2) Построить правильное изображение детали любой конфигурации.
- 3) Построить чертеж с помощью чертежных инструментов.

### Пререквизиты

Школьный курс

### Постреквизиты

Компьютерные программы и оборудование Основы компьютерного моделирования

## Начертательная геометрия

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе изучают теоретические основы построения изображения пространственных объектов на плоскости. Рассматриваются способы задания точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа; позиционные задачи; метрические задачи; способы преобразования чертежа; многогранники; кривые линии; поверхности; поверхности вращения; построение разверток поверхностей; касательные линии и плоскости к поверхности; аксонометрические проекции. Курс ориентирован на формирование знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей.

## Цель изучения дисциплины

выработка знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства.

## Результаты обучения

ON3 Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

## Результаты обучения по дисциплине

- 1) Применяет способы проекционного черчения для изображения деталей и узлов технологических машин
- 2) Выполняет изображения, разрезы и сечения на чертежах, детализацию сборочного чертежа
- 3) Разрабатывает и читает чертежи различных объектов с учетом требований международных стандартов ISO и ЕСКД

## Пререквизиты

Школьный курс

## Постреквизиты

Компьютерные программы и оборудование Основы компьютерного моделирования

## Теоретическая механика

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

В этой дисциплине изучаются основные понятия и определения статики; аксиомы статики, связи и реакции связей, аксиомы связей, кинематика, векторный, координатный и естественный способы задания движения точки, определения траектории скорости и ускорения точки; поступательное и вращательное движение твердого тела; предмет и задачи динамики; динамика точек, дифференциальные уравнения движения точек, динамика механической системы; закон сохранения движения центра масс и количество движения механической системы.

## Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Теоретическая механика» заключается в изучении общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

## Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

## Результаты обучения по дисциплине

- 1) Определяет динамические нагрузки, возникающие в деталях машин
- 2) Производит кинематический анализ механизма машины
- 3) Составляет кинематические расчетные схемы машин

## Пререквизиты

Математика Физика

## Постреквизиты

Сопротивление материалов Аналитическая динамика и теория колебаний Основы конструирования и детали машин Механика материалов

## Теоретические основы механики

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

Теоретические основы механики является одной из наиболее важных общетехнических дисциплин, которая изучает кинематические и динамические характеристики для различных звеньев механизмов, устойчивость упругих стержневых систем, опорные реакции, равновесие с трением, скорости и ускорения точек и звеньев, методы динамики для определения кинематических характеристик звеньев; закон о кинетической энергии. Дисциплина направлена на формирование знаний в области теоретических основ механики и их применения при решении практических задач.

## Цель изучения дисциплины

знание теоретических основ механики позволяет рассчитывать опорные реакции, определять скорости и ускорения точек, проводить динамические расчеты.

## Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

## Результаты обучения по дисциплине

- 3) read working, assembly, construction drawings and diagrams in the profile of the specialty
- 2) разрабатывать механико-математические модели, адекватно отражающие основные свойства рассматриваемых явлений;
- 3) выполнять исследование математических моделей механических явлений с применением современных информационных технологий.

## Пререквизиты

Математика Физика

## Постреквизиты

Сопротивление материалов Аналитическая динамика и теория колебаний Основы конструирования и детали машин Механика материалов

## Техническая механика

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
-----------------	--------------------

Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данной дисциплине изучаются расчетные схемы, гипотезы; метод сечений; растяжение-сжатие; лабораторные испытания материалов, расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии, сдвиг; геометрические характеристики плоских фигур, простые виды нагружения бруса (изгиб, кручение), расчеты на прочность при динамическом нагружении, механические колебания, теория напряжений и деформаций, устойчивость упругих стержневых систем; методы определения нагрузок в инженерных сооружениях.

### Цель изучения дисциплины

Усвоение студентами теоретических знаний и выработке практических навыков в составлении расчетных схем простых механизмов и конструкций; овладении методами расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций и соединений при статическом и динамическом нагружении.

### Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) Определять внутренние силовые факторы используя метод сечения.
- 2) Рассчитывать прочность стержня при растяжении и сжатии.
- 3) Находить центр тяжести любой фигуры.

### Пререквизиты

Школьный курс

### Постреквизиты

Базовые и профилирующие дисциплины ОП

## Компьютерные программы и оборудование

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются компьютерные технологии их роль и значение вычислительной техники в современном обществе, применение возможности пакетов прикладных программ для решения задач технологии машиностроения, системы поддержки жизненного цикла изделий, системы управления проектами, программа 1С: Управление производственным предприятием, программа Компас-3D, безбумажный документооборот в машиностроительном производстве, аспекты применения электронно-цифровой подписи в корпоративном документообороте.

### Цель изучения дисциплины

Освоение терминологии, применяемый при работе на ПК; цели и задачи основ компьютерных технологий, роль и значение вычислительной техники в современном обществе, применение возможности пакетов прикладных программ для решения задач технологии машиностроения

### Результаты обучения

ON3 Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
- 2) приобрести практические навыки в оформлении конструкторской документации на компьютере, работе с базами данных;
- 3) Принимать участие в проектировании и редактировании графической технической документации систем и средств эксплуатации технологических машин и оборудования в соответствии с техническим заданием и нормативно технической документацией

### Пререквизиты

Школьный курс

### Постреквизиты

Основы машинной графики Машинная графика Инженерная графика в среде AutoCAD

## Основы компьютерного моделирования

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются графические редакторы, типы меню; выполнение компьютерных моделей деталей, составления конструкторской и технической документации, формирование приемов и навыков построения, оформление чертежа; выбор и способы нанесения штриховки, редактирование выполненной штриховки; геометрические формы простых деталей по их изображениям и выполнение этих изображений, как с натуры, так и по чертежу сборочной единицы; эскизы, рабочие чертежи, сборочные чертежи и чертежи общего вида.

### Цель изучения дисциплины

является выработка знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения компьютерной моделей деталей, составления конструкторской и технической документации производства, формирование приемов и навыков построения.

## Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач,
- 2) реализовать компьютерный эксперимент при решении задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании.
- 3) применять методы компьютерного математического моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях.

### Пререквизиты

Школьный курс

### Постреквизиты

Основы машинной графики Машинная графика Инженерная графика в среде AutoCAD

## Проектирование и моделирование в системе КОМПАС-3D

Цикл дисциплины Базовые дисциплины

Курс 1

Количество академических кредитов 5

Форма контроля знаний Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В программе курса рассматриваются возможности создания в КОМПАС-3D чертежей деталей различной степени сложности в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД, используя все возможности автоматизированного программного обеспечения; оформления сопутствующей технической документации; автоматизации процесса создания проектов с помощью компонентов трёхмерного твердотельного и поверхностного моделирования. Курс направлен на формирование знаний и умений использования программного обеспечения КОМПАС-3D при проектировании и моделировании различных деталей и сборочных узлов в машиностроении.

### Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование фундаментальных и прикладных знаний в области трехмерной компьютерной графики и практических умений по трехмерному моделированию объектов производства для решения инженерно-проектных задач с использованием современных пакетов прикладных программ

### Результаты обучения

ON3 Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) Нужно знать, как ориентироваться в интерфейсе, настраивать рабочее пространство, использовать панели инструментов и меню.
- 2) Умение работать с двухмерными и трехмерными чертежами, включая создание линий, кругов, прямоугольников и других базовых объектов.
- 3) Создание 3D-объектов

### Пререквизиты

Инженерная графика Начертательная геометрия Машиностроительное черчение

### Постреквизиты

Базовые и профилирующие дисциплины ОП

## Сопротивление материалов

Цикл дисциплины Базовые дисциплины

Курс 2

Количество академических кредитов 5

Форма контроля знаний Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматривается растяжение и сжатие прямого стержня, построение эпюр нормальных сил, механические свойства материалов при растяжении-сжатии, расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии, при кручении и изгибе; теория напряженного и деформированного состояний статистически неопределимые системы; расчет тонкостенных стержней и оболочек; расчет толстостенных труб; устойчивость равновесия деформируемых систем, расчеты на усталостную прочность при переменных напряжениях; динамическая нагрузка.

### Цель изучения дисциплины

получение студентами начальных знаний в области расчетов на прочность, жесткость и устойчивость и оптимальных методов расчета, способствующих сочетанию надежной работы конструкций с ее дешевизной и минимальным весом.

### Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) Определять внутренние силы и строить их эпюры.
- 2) Рассчитывать прочность стержней при растяжении(сжатии), сдвиге, кручении, плоском изгибе.
- 3) Вычислять усталость валов находящихся под циклично-переменным напряжением.

### Пререквизиты

Техническая механика

### Постреквизиты

Основы конструирования и детали машин

## Анализ и синтез механизмов

Цикл дисциплины Базовые дисциплины

Курс 2

Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен и курсовая работа/проект

### Краткое описание содержания дисциплины

В данной дисциплине рассматриваются задачи об анализе положений и анализе перемещений рычажных механизмов; аналитическая кинематика; классификация плоских рычажных механизмов по Ассуру; аналитическая кинетостатика и динамика плоских и пространственных рычажных механизмов; сборки положений и перемещений; аппроксимационный синтез механизмов, проблема «дефекта ветвления»; модульный синтез и автоматизация эскизного проектирования передаточных, направляющих и перемещающих механизмов.

### Цель изучения дисциплины

Получение студентами начальных знаний в области расчетов и основных этапов проектирования машин, оптимальных методов расчета, способствующих сочетанию надежной работы механизмов и машин.

### Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

### Результаты обучения по дисциплине

1. Описывать принцип образования механизмов и системой их классификации;
2. применять программные продукты для расчета механизмов на ЭВМ;
- 3 выполнять расчеты кинетостатики и динамики механизмов и машин,

### Пререквизиты

Техническая механика

### Постреквизиты

Основы конструирования и детали машин

## Аналитическая динамика и теория колебаний

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Рассматривается теория колебаний различных линейных и нелинейных систем с одной, двумя и конечным числом степеней свободы; собственные и вынужденные колебания стержней, пластин; параметрические колебания; геометрические характеристики плоских сечений; сдвиг и кручение, построение эпюр крутящих моментов, напряжения и деформации; изгиб; построение эпюры поперечных сил и изгибающих моментов; нормальные и касательные напряжения при изгибе; расчеты на прочность и жесткость при изгибе.

### Цель изучения дисциплины

Получение студентами начальных знаний в области различных аналитических методов составления и интегрирования дифференциальных уравнений движения механических систем. Лагранжа, Гамильтона, Якоби, Рауса, вариационные принципы.

### Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) Определять собственные и вынужденные частоты.
- 2) Рассчитывать параметрические колебания.
- 3) Вычислять прочность и жесткость пластин при плоском изгибе

### Пререквизиты

Техническая механика

### Постреквизиты

Основы конструирования и детали машин

## Инженерная графика в среде AutoCAD

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматривается применение компьютерной программы AutoCAD при выполнении графических работ, методики создания двумерных объектов и трехмерных моделей в среде AutoCAD, процессы параметризации, аннотирования и визуализации, средства коллективной работы с применением облачных ресурсов; излагается схема перехода от плоских элементов к объемному представлению, описаны инструменты формирования видов, сечений и выносных элементов по твердотельной модели, выполнение чертежей по стандартам ЕСКД. Курс ориентирован на формирование навыков по автоматизации инженерно-графических и конструкторских работ, выполнению рабочих чертежей в среде AutoCAD.

### Цель изучения дисциплины

изучение современных методов и средств создания и обработки изображений с помощью программно-аппаратных вычислительных комплексов.

### Результаты обучения

ON3 Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) ориентироваться в обширных классах векторных и растровых редакторах.

- 2) уметь выполнять несложные рисунки в растровом редакторе и несложные чертежи в векторном редакторе типа AutoCAD.  
 3) классифицировать основные методы работы с компьютерной графикой на примере создания графических приложений.

#### **Пререквизиты**

Компьютерные программы и оборудование

#### **Постреквизиты**

Базовые и профилирующие дисциплины ОП

### **Инженерное творчество в машиностроении**

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе изложены общие принципы и методы инженерного творчества, пути формирования эффективности творческих способов решения конструкторско-технических задач; условия, необходимые для инженерного творчества, развитие способностей к инженерному творчеству; опытно-конструкторская работа; особенности структурной оптимизации, выбор вида заготовки и методов ее изготовления, структурный анализ выбора типового маршрута обработки деталей, количества и последовательности переходов в операции, рациональной системы станочных приспособлений; конструкторско-технологическое обеспечение износостойкости деталей.

#### **Цель изучения дисциплины**

Получение студентами основ знаний, в области инженерного творчества и использование полученной информации в инженерной работе

#### **Результаты обучения**

ОН5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ОН6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

#### **Результаты обучения по дисциплине**

- 1) Определить геометрические характеристики произвольного сечения
- 2) Рассчитать механические постоянные и свойства материалов при испытании.
- 3) Вычислить устойчивость центрально сжатых стержней

#### **Пререквизиты**

Введение в цифровой инжиниринг

#### **Постреквизиты**

Металлорежущие станки Станочное оборудование инструментального производства Основы конструирования станков

### **Машинная графика**

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

Дисциплина включает следующие разделы: ознакомление с программой AutoCAD, с существующими системами автоматизированного проектирования; рассматривают графические примитивы и работу с ними, блоки и внешние ссылки; пользовательскую систему координат; учатся работе с оформлением чертежей, командам редактирования чертежа, работе со слоями. Рассматриваются виды изделий и конструкторских документов; осуществляют на практике создание твердотельных моделей и их редактирование, размерных стилей и допусков, изометрического изображения детали; трёхмерное моделирование. Дисциплина направлена на формирование знаний и умений использования ГОСТ, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей с применением современного программного обеспечения.

#### **Цель изучения дисциплины**

Освоение обучающимися универсальной среды автоматизации инженерно-графических работ; машинной графики для получения конструкторской документации, как по качеству исполнения документов, удовлетворяющих стандартам ЕСКД, так и по соблюдению требований стандартов; возможности твердотельного пространственного моделирования.

#### **Результаты обучения**

ОН3 Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

#### **Результаты обучения по дисциплине**

- 1) изучение современных принципов работы с графической информацией в области информационных технологий.
- 2) изучение на практике современных алгоритмов ввода, обработки, хранения и вывода графической информации, лежащих в основе наиболее популярных программных продуктов для работы с графической информацией
- 3) иметь представления о средствах создания и обработки растровой графики и векторных изображений.

#### **Пререквизиты**

Компьютерные программы и оборудование

#### **Постреквизиты**

Базовые и профилирующие дисциплины ОП

### **Механика материалов**

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5



**Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе рассматривается сопротивление материалов; геометрические характеристики поперечных сечений стержней; нагрузки внешние и внутренние; метод сечений; напряжения, деформации, понятия о прочности, жесткости и устойчивости; механические характеристики материалов при растяжении и сжатии; изгиб, сдвиг (срез) и смятие; кручение, сложное сопротивление, устойчивость центрально сжатых стержней, инерционное и ударное действие нагрузок; прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени; расчет на прочность, жесткость и устойчивость. Курс ориентирован на умение проводить прочностные расчеты для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий.

**Цель изучения дисциплины**

стремления к сочетанию надежности работы всего сооружения с его достаточной жесткостью, устойчивостью и дешевизной, добиваясь при этом наибольшей способности при наименьшем расходе материала

**Результаты обучения**

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

**Результаты обучения по дисциплине**

- 1) Определять геометрические характеристики произвольного сечения
- 2) Рассчитывать механические постоянные и свойства материалов при испытании.
- 3) Вычислять устойчивость центрально сжатых стержней

**Пререквизиты**

Техническая механика

**Постреквизиты**

Основы конструирования станков

**Основные элементы технологической подготовки производства в машиностроении**

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

**Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе рассматриваются основные типы производства, характеристики и расчеты станочного оборудования, допускаемые расчетные нагрузки, инструмент, режимы механической обработки, конструирование, расчет и технология изготовления заготовок и деталей, компоновка механосборочного участка по производству; принципы расчета и пути обеспечения точности при разработке технологических процессов, а также пути обеспечения качества машин, методы повышения производительности труда и пути снижения себестоимости изделий.

**Цель изучения дисциплины**

Приобретение студентами знаний основ технологии машиностроения, о современных прогрессивных способах производства, о создании технологических процессов механической обработки и сборки

**Результаты обучения**

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

**Результаты обучения по дисциплине**

1. анализировать технологические особенности деталей
2. Описывать закономерности обеспечения требуемых свойств материала и формирования размерных связей детали в процессе ее изготовления, временные связи и экономические показатели производственного процесса,
3. Владеть методикой разработки технологического процесса изготовления машины, принципы построения производственного процесса изготовления машины;

**Пререквизиты**

Технологические процессы машиностроительного производства

**Постреквизиты**

Технология машиностроения Основы проектирования технологических процессов производства машин Технология производства и методы обработки типовых деталей в машиностроении

**Основы машинной графики**

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

**Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе изложены основные теоретические сведения, понятия, основные функции; математические и алгоритмические основы машинной графики, особенности растровой и векторной графики, основные растровые алгоритмы, компьютерная геометрия, алгоритмы удаления скрытых линий и поверхностей, методы закраски поверхностей, работа с графическими стандартами и библиотеками, аппаратные средства машинной графики; графические примитивы, создание изометрического изображения детали, оформлением чертежей, трёхмерное моделирование.

**Цель изучения дисциплины**

Освоение обучающимися универсальной среды автоматизации инженерно-графических работ; машинной графики для получения конструкторской документации, как по качеству исполнения документов, удовлетворяющих стандартам ЕСКД, так и по соблюдению требований стандартов; возможности твердотельного пространственного моделирования.

**Результаты обучения**

ON3 Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного

обеспечения

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) изучение современных принципов работы с графической информацией в области информационных технологий.
- 2) изучение на практике современных алгоритмов ввода, обработки, хранения и вывода графической информации, лежащих в основе наиболее популярных программных продуктов для работы с графической информацией
- 3) иметь представления о средствах создания и обработки растровой графики и векторных изображений.

### Пререквизиты

Компьютерные программы и оборудование

### Постреквизиты

Базовые и профилирующие дисциплины ОП

## Основы научно-технического творчества

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе изложена общая характеристика конструктивно-технологической творческой деятельности и процесса изобретений, общие пути формирования эффективности творческих способов решения конструктивно-технических задач; научно-исследовательская работа студентов: разработка типовых организационно-технических проектов; выбор параметров оптимизируемых процессов обработки; постановка задачи расчета оптимальных режимов обработки материалов; целевые функции для оптимизации режимов механической обработки. Курс направлен на формирование у студентов навыков проведения научно-исследовательских работ, оформления и публикации студенческих научно-исследовательских работ, совместной работе над проектом в коллективе.

### Цель изучения дисциплины

Получение студентами основ знаний, в области инженерного творчества и использование полученной информации в инженерной работе

### Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) Вычислить параметров оптимизируемых процессов обработки.
- 2) Определить целевые функции для оптимизации режимов механической обработки.
- 3) Решить оптимизацию режимов обработки для дискретных и непрерывных значений параметров  $v$  и  $s$

### Пререквизиты

Введение в цифровой инжиниринг

### Постреквизиты

Металлорежущие станки Станочное оборудование инструментального производства Основы конструирования станков

## Основы производства машин

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются изделие, его качество, типы производства, подготовка производства изделия, влияние механической обработки на состояние поверхности деталей и на их эксплуатационные свойства; припуски на механическую обработку, нормирование расхода материала; базы и базирование деталей при механической обработке; расчет нормы времени операций механической обработки, трудоемкость изделия, пути снижения трудоемкости; технологичность деталей и изделий; правила разработки технологических процессов. Курс дает возможность применить полученные знания при проектировании процессов изготовления и сборки изделий машиностроения.

### Цель изучения дисциплины

Наделить студентов знаниями по физико-механическим явлениям, возникающим при изготовлении деталей и сборочных единиц изделий и являющимися «азбукой» основой для разработки техпроцессов в любой машиностроительной отрасли.

### Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

### Результаты обучения по дисциплине

1. Владеть основами базирования в машиностроении, основными принципами проектирования технологических процессов изготовления машин и их узлов и деталей
2. Выполнять расчет показателей технологичности детали
3. описывать основные критерии качественной и количественной оценки технологичности конструкции деталей, сборочных единиц, изделий

### Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства

### Постреквизиты

Технология машиностроения Основы проектирования технологических процессов производства машин Технология производства и методы обработки типовых деталей в машиностроении

## Основы резания металлов

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются история развития обработки материалов резанием, основные понятия, термины и определения теории резания; виды обработки резанием; физические основы процесса резания, работоспособность и отказы лезвийных инструментов, особенности различных методов обработки резанием; смазочно- охлаждающие технологические среды, обрабатываемость резанием различных материалов; теория абразивной обработки; физико- химические методы обработки; группы и марки инструментальных материалов и смазочно-охлаждающих жидкостей.

### Цель изучения дисциплины

Приобретение студентами сведений о современном технологическом оборудовании и приборов, практических навыков работы с оснасткой и инструментами.

### Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

### Результаты обучения по дисциплине

- 1.использовать основные понятия и термины резания металлов;
- 2.применять оптимизацию и интенсификацию процесса резания для повышения надежности режущих инструментов.
3. выбирать необходимые формообразующие движения

### Пререквизиты

Введение в цифровой инжиниринг

### Постреквизиты

Проектирование инструмента Проектирование и расчет металлорежущего инструмента Режущий инструмент

## Основы технологии машиностроения

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются основные положения и понятия технологии машиностроения; теория базирования и теория размерных цепей как средство достижения качества изделия; метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение её качества, требуемую производительность и экономическую эффективность; припуски на механическую обработку; методика проектирования технологического процесса изготовления детали (единичный технологический процесс); оформление (документация) технологических процессов механической обработки.

### Цель изучения дисциплины

Приобретение студентами знаний основ технологии машиностроения, о современных прогрессивных способах производства, о создании технологических процессов механической обработки и сборки

### Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

### Результаты обучения по дисциплине

- 1.выполнять анализ технологичности детали
2. обосновывать выбор заготовки.
3. применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

### Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства

### Постреквизиты

Технология машиностроения Основы проектирования технологических процессов производства машин Технология производства и методы обработки типовых деталей в машиностроении

## Теории решения изобретательских задач

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе изложена общая характеристика конструктивно- технологической творческой деятельности и процесса изобретений; общие принципы и методы инженерного творчества; общие пути формирования эффективности творческих способов решения конструктивно- технических задач; условия, необходимые для инженерного творчества; развитие способностей к инженерному творчеству; научно-исследовательская работа студентов, опытно-конструкторская работа; метод ветвей и границ для решения задачи коммивояжера, оптимизация операций для многооперационных станков с ЧПУ.

## Цель изучения дисциплины

Получение студентами основ знаний, в области инженерного творчества и использование полученной информации в инженерной работе.

## Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

## Результаты обучения по дисциплине

1) Определять характеристику конструктивно-технологической творческой деятельности и процесса изобретений.

2) Проведение опытно-конструкторских работ.

3) Вычислить оптимизацию операций для многооперационных станков с ЧПУ.

## Пререквизиты

Введение в цифровой инжиниринг

## Постреквизиты

Металлорежущие станки Станочное оборудование инструментального производства Основы конструирования станков

## Теория механизмов и машин

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен и курсовая работа/проект

## Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются кинематические пары и их классификация, кинематическая цепь и их виды; число степеней свободы и обобщенные координаты; структурный анализ и синтез механизмов; аналитический и графический методы силового анализа; синтез рычажных механизмов, общие методы их синтеза, условие существования кривошипа, синтез зубчатых механизмов, виды и области их применения; сложное движение точки и твердого тела; теорема сложения скоростей и ускорений при сложном движении.

## Цель изучения дисциплины

Получение студентами начальных знаний в области расчетов и основных этапов проектирования машин, оптимальных методов расчета, способствующих сочетанию надежной работы механизмов и машин.

## Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

## Результаты обучения по дисциплине

1. выполнять структурный, кинематический и динамический анализ механизмов и машин
2. определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций;
3. проектировать структурные, кинематические и динамические схемы механизма

## Пререквизиты

Техническая механика

## Постреквизиты

Основы конструирования и детали машин

## Теория резания

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются кинематика резания, геометрия режущей части инструмента, режимы резания; сопротивление, сила, работа и мощность резания; температура резания и методы ее определения; напряжение в инструменте; виды разрушения инструмента, шероховатость обработанной поверхности, остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое, требования к инструментальным материалам; области применения инструментальных материалов, назначение геометрии инструмента и оптимальных режимов резания при точении, сверлении, фрезеровании; процесс шлифования.

## Цель изучения дисциплины

Приобретение студентами сведений о современных прогрессивных способах производства металлов, новых конструкционных материалов.

## Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

## Результаты обучения по дисциплине

1. вычислить силу резания и мощность, затрачиваемую на резание.
2. Выбирать геометрические параметры режущих инструментов и материал, в зависимости от обрабатываемого материала
3. Описывать основные закономерности стружкообразования, деформирования обработанной поверхности

## Пререквизиты

Введение в цифровой инжиниринг

## Постреквизиты

Проектирование инструмента Проектирование и расчет металлорежущего инструмента Режущий инструмент

## Теория резания с элементами теплофизики

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются основы обработки металлов резанием, тепловые процессы в технологической станочной системе; старение технологической станочной системы; тепловой баланс процесса резания, измерение температуры в зоне резания, температура в зоне резания, пути снижения температуры на лезвии резца; процесс резания: инструмент, назначение режимов резания; процесс зубонарезания: инструмент, назначение режимов резания; абразивная обработка металлов; способы повышения обрабатываемости металла резанием.

### Цель изучения дисциплины

Формирование научных и профессиональных знаний и навыков в области обработки металлов резанием.

### Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

### Результаты обучения по дисциплине

1. освоить практические навыки по расчету и назначению режимов резания;
2. назначать и измерять геометрические параметры режущей части инструментов,
3. проводить исследования по изучению процессов резания.

### Пререквизиты

Введение в цифровой инжиниринг

### Постреквизиты

Проектирование инструмента Проектирование и расчет металлорежущего инструмента Режущий инструмент

## Устойчивость механических систем

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен и курсовая работа/проект

### Краткое описание содержания дисциплины

В данной дисциплине рассматриваются формы равновесия и движения механических систем, признаки устойчивости упругих систем, методы решения задач упругой устойчивости, основные понятия теории устойчивости движения; кинематические пары и их классификация; кинематическая цепь и их виды; число степеней свободы и обобщенные координаты; структурный анализ и синтез механизмов, кинематический анализ; рядовые и ступенчатые механизмы; планетарные механизмы; дифференциальные механизмы.

### Цель изучения дисциплины

получение студентами начальных знаний в области расчетов и основных этапов проектирования машин, формы равновесия и движения механических систем, признаки устойчивости упругих систем, методы решения задач упругой устойчивости, устойчивость прямолинейных стержней, способствующих сочетанию надежной работы механизмов и машин.

### Результаты обучения

ON4 Принимать обоснованный выбор для заданных условий и обеспечивать качественные показатели изделий

### Результаты обучения по дисциплине

1. Производить расчётно- экспериментальные работы в области расчетов на устойчивость механических систем с использованием современных вычислительных методов
2. анализировать и обрабатывать полученные результаты,
3. обобщать данные по числу степеней свободы и обобщенных координат

### Пререквизиты

Техническая механика

### Постреквизиты

Основы конструирования и детали машин

## Выбор заготовок в машиностроении

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Данная дисциплина дает основы классификации заготовок деталей машин, методах выбора вида заготовки при различных типах производства, способах проектирования и производства заготовок; дает сведения о технологической оснастке и основных принципах выбора оборудования, применяемого при производстве заготовок в различных типах производства; изучает проектирование заготовок с помощью специального программного обеспечения; дает сведения о механизации и автоматизации производства заготовок, малоотходной и ресурсосберегающей технологии их производства. Дисциплина направлена на формирование навыков выбора, проектирования, использования методов и способов современного производства заготовок деталей машин.

### Цель изучения дисциплины

Ознакомить студентов с разнообразием методов и способов современного производства заготовок для изготовления деталей последующей механической обработкой

### Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора

конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

### Результаты обучения по дисциплине

1. Решать основные научно-технические проблемы и перспективы развития заготовительного производства в машиностроении
2. выбирать материалы, оборудования средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов
3. описывать современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

### Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства Основы резания металлов Теория резания Теория резания с элементами теплофизики

### Постреквизиты

Технология изготовления типовых деталей Проектирование технологических процессов производства машин Технология производства машин, реверс – инжиниринг

## Гидравлика и гидропневмопривод

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данной дисциплине даны основные понятия и определения гидравлики, основные сведения о гидроприводах и их рабочих жидкостях; приведен принцип действия гидроприводов; дана характеристика рабочей жидкости; рассмотрены насосы, объемные гидродвигатели, гидроцилиндры, поворотные гидродвигатели, гидромоторы; приведены клапанные и золотниковые распределители, обратные клапаны, клапаны давления, дроссели, регуляторы расходов; рассмотрены вспомогательные устройства, трубопроводы; приведены способы регулирования, стабилизации и синхронизации скоростей движения рабочих органов оборудования; даны сведения о следящих системах, гидравлических схемах; рассмотрены основы расчета и эксплуатации гидроприводов оборудования. Дисциплина направлена на формирование навыков в области гидравлики, гидравлических машин и других устройств для обработки, подачи и перемещения газообразных жидкостей, используемых в гидроприводах оборудования машиностроения.

### Цель изучения дисциплины

Получение студентами основ знаний в области гидравлики, гидравлических машин и других устройств для обработки, подачи и перемещения газообразных жидкостей, необходимых для дальнейшего изучения специальных дисциплин и практической деятельности по специальности.

### Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

### Результаты обучения по дисциплине

1. Описывать основы гидростатики, гидродинамики и работы гидравлических машин и гидроприводов, формулировки и доказательства основных уравнений гидравлики
2. Применять основные уравнения гидравлики к конкретным задачам.
3. Использовать знания для построения математических моделей реальных процессов и явлений.

### Пререквизиты

Основы конструирования и детали машин

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Оптимизация расчетов при проектировании

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются программы для расчета, выполнения чертежей, с использованием современных возможностей компьютерной техники; теория построения технических чертежей; основные методы построения и чтения чертежей и эскизов технических объектов различного уровня сложности и назначения; правила нанесения на чертежах размеров элементов, деталей и узлов; характеристика критериев оптимальности технологических процессов механической обработки.

### Цель изучения дисциплины

Изучение способов конструирования различных геометрических пространственных объектов, способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умение решать эти задачи, используя различные способы оптимизации расчетов при проектировании.

### Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

## Результаты обучения по дисциплине

- 1) Разработать программы для расчета, выполнения чертежей, с использованием компьютерной техники.
- 2) Рассчитать характеристик критериев оптимальности технологических процессов.
- 3) Провести оптимизацию процессов механической обработки.

### Пререквизиты

Основы конструирования и детали машин

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Проектирование и производство заготовок

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются основные технологические процессы получения заготовок; заготовки, получаемые литьем, особенности применения и конструирования литых заготовок; виды получения заготовок давлением; заготовки из сортового и специального проката, свободная ковка, объемная горячая штамповка, особенности применения штамповок и конструирование штамповок; производство заготовок из порошковых материалов, порошковые материалы, способы формообразования, оборудование, оснастка, область применения; сварные заготовки, перспективы малоотходных новых технологий получения заготовок.

### Цель изучения дисциплины

Освоение знаний о новых, наиболее экономичных способах получения заготовок деталей машин

### Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

### Результаты обучения по дисциплине

1. выбирать наиболее рациональный способ получения заготовок в конкретных производственных условиях;
2. анализировать традиционные и новейшие методы получения заготовок, их технологические возможности, область применения.
3. Описывать влияние свойств конструкционного материала на ресурсосбережение и надежность технологического процесса

### Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства Основы резания металлов Теория резания Теория резания с элементами теплофизики

### Постреквизиты

Технология изготовления типовых деталей Проектирование технологических процессов производства машин Технология производства машин, реверс – инжиниринг

## Проектирование и производство заготовок в машиностроении

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются понятие о заготовках; проектирование и производство литых заготовок различными способами; их преимущества и недостатки, применяемое оборудование; проектирование и производство заготовок пластической деформацией, их преимущества и недостатки, применяемое оборудование; выбор исходного металлопроката и производство заготовок из него различными способами; выбор метода и способа получения заготовок под мехобработку в зависимости от технических требований чертежа детали, от типа производства, от условий конкретного предприятия

### Цель изучения дисциплины

Ознакомить студентов с разнообразием методов и способов современного производства заготовок для изготовления деталей последующей механической обработкой

### Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

### Результаты обучения по дисциплине

1. Назначать технологические базы при проектировании исходных заготовок
2. Сравнивать современные способы получения заготовок, их технические возможности, рациональную область применения
3. выполнять чертежи заготовок с простановкой размеров и допусков, учитывающих схему базирования;

### Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства Основы резания металлов Теория резания Теория резания с элементами теплофизики

### Постреквизиты

Технология изготовления типовых деталей Проектирование технологических процессов производства машин Технология производства машин, реверс – инжиниринг

## Проектирование и расчет металлорежущего инструмента

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе даются знания о конструктивных элементах режущих инструментов; инструментальных материалах; методике проектирования металлорежущего инструмента, согласно заданным условиям работы. Рассматриваются резцы, протяжки, фрезы, инструменты для обработки отверстий, абразивные инструменты, метчики, плашки, инструменты для обработки зубчатых колес. Курс направлен на формирование знаний и умений по выбору и выполнению расчетов металлорежущего инструмента для различных типов производств.

### Цель изучения дисциплины

Знания и умения по расчету различных видов металлорежущих инструментов.

### Результаты обучения

ON7 Рассчитывать основное станочное оборудование машиностроительного производства, оснастку, инструмент, приводы станков и гидравлических систем

### Результаты обучения по дисциплине

1. составить техническое задание на проектирование режущего инструмента;
2. разработать рабочий чертеж спроектированного инструмента.
3. Владеть навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме

### Пререквизиты

Основы резания металлов Теория резания Теория резания с элементами теплофизики

### Постреквизиты

Технология изготовления типовых деталей Основы проектирования технологических процессов производства машин  
Технология производства машин, реверс – инжиниринг

## Проектирование инструмента

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен и курсовая работа/проект

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются назначение и классификация режущих инструментов, режущий инструмент общего назначения, основные положения по их конструированию, сведения о методике проектирования режущего и деформирующего инструмента для технологических процессов горячей и холодной штамповки, о выборе материалов для деталей штампов, назначении термообработки, роли деформирующего инструмента в осуществлении спроектированных технологических процессовковки и штамповки, обеспечении высокопроизводительной работы кузнечно-штамповочного оборудования.

### Цель изучения дисциплины

Привить студентам объем необходимых знаний, умений и навыков по теории и методам конструирования и эксплуатации деформирующего инструмента для осуществления технологических процессов обработки металлов давлением режущих инструментов, грамотно выбирать

### Результаты обучения

ON7 Рассчитывать основное станочное оборудование машиностроительного производства, оснастку, инструмент, приводы станков и гидравлических систем

### Результаты обучения по дисциплине

1. Описывать номенклатуру основных видов режущего и вспомогательного инструмента;
2. Выполнять расчет геометрических параметров режущего инструмента;
3. Выбирать приемы профилирования обкатных инструментов и инструментов для обработки сложных поверхностей

### Пререквизиты

Основы резания металлов Теория резания Теория резания с элементами теплофизики

### Постреквизиты

Технология изготовления типовых деталей Проектирование технологических процессов производства машин  
Технология производства машин, реверс – инжиниринг

## Режущий инструмент

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе изучается назначение и классификация режущих инструментов; развитие и современное состояние инструментальной промышленности; требования к режущим инструментам; показатели качества режущего инструмента и технические требования, устанавливаемые стандартами, режущий инструмент автоматизированного производства; общие конструктивные элементы режущих инструментов; инструментальные материалы; основные положения по конструированию режущего инструмента. Курс ориентирован на достижение необходимого уровня профессиональной подготовки, практических навыков и умения в области эксплуатации, механизации и автоматизации производственных процессов с помощью современного режущего инструмента.



## Цель изучения дисциплины

Приобретение обучающимися необходимого уровня профессиональной подготовки, практических навыков и умения в области эксплуатации, механизации и автоматизации производственных процессов с помощью современного режущего инструмента, а также привитие навыков в области их проектирования. Кроме того, студенты должны уяснить взаимосвязь различных отраслей науки и их влияние на современное состояние, научить обучающихся грамотно конструировать и рационально эксплуатировать современные металлорежущие инструменты.

## Результаты обучения

ON7 Рассчитывать основное станочное оборудование машиностроительного производства, оснастку, инструмент, приводы станков и гидравлических систем

## Результаты обучения по дисциплине

1. Описывать основные виды режущего и вспомогательного инструмента;
2. Описывать конструктивные элементы режущего инструмента, владеть методиками расчета геометрических характеристик инструмента;
3. Выбирать правильно инструментальный материал

## Пререквизиты

Основы резания металлов Теория резания Теория резания с элементами теплофизики

## Постреквизиты

Технология изготовления типовых деталей Проектирование технологических процессов производства машин Технология производства машин, реверс – инжиниринг

## Эргономика

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматривается эргономика и ее место в системе других наук; краткая история, принципы и методы развития эргономики; классификация рабочих профессий и учет требований эргономики при проектировании техники; эргономика рабочего пространства; эргономические требования к проектированию рабочих мест; оптимизация средств и систем отображения информации; подготовка работников к видам трудовой деятельности; стандартизация эргономических норм и требований и эргономическая оценка качества промышленной продукции.

## Цель изучения дисциплины

Формирование у будущих специалистов: представления о сущности человеческого измерения техники, технологии, программных продуктов; понимание человекоориентированного эргономического подхода к проектированию таких условий труда, которые способны раскрыть творческие ресурсы человека в единстве с техническими ресурсами машины, обеспечив их эффективное рабочее взаимодействие; убеждения в том, что безопасное соединение человека с современным миром техники может осуществляться только с опорой на высокую культуру мышления и ответственность; практических навыков проектирования эргономических решений на рабочем месте

## Результаты обучения

- ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок
- ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

## Результаты обучения по дисциплине

1. Применять эргономику в организации рабочего пространства.
2. Проектировать рабочие места согласно эргономических требований.
3. Разрабатывать мероприятия по повышению эргономичности рабочей системы

## Пререквизиты

Основы конструирования и детали машин

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Основы проектирования технологических процессов производства машин

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе изложены основы проектирования технологических процессов механической обработки резанием деталей машин на базе общих принципов и закономерностей технологии машиностроения, принятых требований к изготовлению изделий высокого качества в условиях создания современных производственных процессов и инновационных технологий с установленной программой выпуска при наименьших затратах материалов, минимальной себестоимости и высокой производительности труда.

## Цель изучения дисциплины

изучение основ проектирования технологических процессов, изготовления машин требуемого качества при минимальных затратах трудовых и энергоресурсов; обучение методологии разработки технологических процессов в условиях современного производства

## Результаты обучения

ON9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы,

концепции цифровых технологий

### **Результаты обучения по дисциплине**

1. выбирать методы достижения точности при обработке деталей машин;
2. использовать основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям
3. проектировать новые технологические процессов с применением экономических показателей производства и стоимостных показателей

### **Пререквизиты**

Основы конструирования и детали машин

### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Основы ремонта бронетанкового вооружения и техники**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе изложены основы ремонта бронетанкового вооружения и техники, которые заключаются в выполнении комплекса работ с целью приведения в работоспособное состояние, вышедших из строя боевых машин, путем замены (ремонта) их поврежденных или изношенных сборочных единиц; изучаются основные принципы организации и проведения ремонта бронетанкового вооружения и техники с применением технологических возможностей предприятий оборонно-промышленного комплекса. Курс направлен на формирование навыков использования основных закономерностей технологии машиностроения при проведении ремонта бронетанкового вооружения и техники.

### **Цель изучения дисциплины**

изучение основ ремонта бронетанкового вооружения и техники

### **Результаты обучения**

ОН9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

### **Результаты обучения по дисциплине**

- 1) знание специфики работы с различными системами и узлами бронетехники
- 2) умение работать с техническими паспортами, чертежами и руководствами по ремонту для конкретной модели бронетехники.
- 3) знание стандартов и норм для выполнения ремонтных работ, включая требования по безопасности и экологическим стандартам

### **Пререквизиты**

Основы конструирования и детали машин

### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Технология капитального ремонта бронетанкового вооружения и техники**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе изложены методы восстановления исправного состояния и полного восстановлению ресурса машин с восстановлением любых их составных частей, включая базовые, при котором производится полная разборка и дефектовка машины, а также замена и ремонт всех неисправных агрегатов, узлов, приборов и деталей, сборка и испытание в соответствии с техническими условиями; планирование, учет и отчетность при ремонте бронетанковой техники

### **Цель изучения дисциплины**

Изучение технологии капитального ремонта бронетанкового вооружения и техники

### **Результаты обучения**

ОН9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

### **Результаты обучения по дисциплине**

1. Планировать, вести учет и отчетность при ремонте бронетанковой техники
2. Описывать технологический процесс капитального ремонта танков
3. Разрабатывать технологический процесс капитального ремонта

### **Пререквизиты**

Основы конструирования и детали машин

### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Технология машиностроения**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе изложены основные понятия и положения технологии машиностроения, принципы проектирования высокопроизводительных технологических процессов механической обработки деталей машин; освещены вопросы базирования и установки деталей при обработке на станках, выбора заготовок, технологичности деталей и машин, обеспечение качества при изготовлении деталей, точность обработки; разработка технологических процессов механической обработки типовых деталей: валов, зубчатых колес, корпусных деталей, шатунов, поршней.

### **Цель изучения дисциплины**

Ознакомление обучающихся с теоретическими основами технологии производства, обучение обучающихся осознанному применению методов разработки технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей любого типа в условиях единичного, серийного и массового производства

### **Результаты обучения**

ОН9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

### **Результаты обучения по дисциплине**

1. выбирать инструмент, оборудования по заданным техническим условиям
2. описывать методы механической обработки деталей
3. использовать метод разработки технологического процесса изготовления машины при проектировании технологических процессов сборки машины и изготовления деталей любого типа в единичном, серийном и массовом производствах

### **Пререквизиты**

Основы технологии машиностроения Основные элементы технологической подготовки производства в машиностроении Основы производства машин

### **Постреквизиты**

Технология изготовления типовых деталей Проектирование технологических процессов производства машин Технология производства машин, реверс – инжиниринг

## **Технология производства и методы обработки типовых деталей в машиностроении**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе изложены общие сведения о механической обработке материалов резанием на металлорежущих станках: оборудование, приспособления, инструменты и методы обработки основных видов поверхностей; обработка на токарных, сверлильных, фрезерных и шлифовальных металлорежущих станках; задачи и основные направления автоматизации производства; вопросы проектирования современных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; приведены типовые технологические процессы для деталей основных классов. Курс направлен на формирование навыков использования основных закономерностей технологии машиностроения, действующих в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии получения изделий, рационального использования технологического оборудования, в том числе с программным управлением.

### **Цель изучения дисциплины**

изучение основ проектирования технологических процессов, изготовления машин требуемого качества при минимальных затратах трудовых и энергоресурсов; обучение методологии разработки технологических процессов в условиях современного производства

### **Результаты обучения**

ОН9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

### **Результаты обучения по дисциплине**

1. Выбирать технологический процесса механической обработки
2. Анализировать выбор метода получения заготовок
3. Составлять технологическую документацию

### **Пререквизиты**

Основы технологии машиностроения Основные элементы технологической подготовки производства в машиностроении Основы производства машин

### **Постреквизиты**

Технология изготовления типовых деталей Проектирование технологических процессов производства машин Технология производства машин, реверс – инжиниринг

## **Цифровизация сборочного производства**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### **Краткое описание содержания дисциплины**

Дисциплина направлена на изучение теоретических основ сборки машин и оснащения сборочных производств, формирование умения и навыков проектирования эффективных технологических процессов сборки машин в машиностроительном производстве, особенности процессов сборки машин при серийном и массовом производстве. Показывает методики расчетов выполняемых при сборочных операциях. Описывает решения для цифровизации сборочного производства и уменьшения ручного труда при сборке за счет применения современных программных технологий.

## Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение основных положений и понятий теории сборки машин, основных этапов подготовки и оснащения сборочного производства; формирование навыков использования различных решений по цифровизации сборки машин с целью повышения качества изделий, производительности труда.

## Результаты обучения

ON9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

## Результаты обучения по дисциплине

- 1)автоматизация процессов и использование цифровых технологий позволяет ускорить сборку и улучшить использование ресурсов.
- 2)автоматизация процессов и сокращение времени простоя оборудования снижают операционные расходы
- 3)цифровизация позволяет быстрее реагировать на изменения в заказах и требованиях, улучшая способность производственной системы адаптироваться.

## Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства Основы технологии машиностроения

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Автоматизация и механизация технологических процессов в машиностроении

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе изложены основные положения автоматизации и механизации в машиностроении; экономическая эффективность автоматизации производства; технологический процесс автоматизированного производства; особенности инструмента и приспособлений, применяемых в автоматизированном производстве; системы автоматического управления; элементы и устройства систем автоматического управления; автоматизация загрузки оборудования и обработки заготовок; оптимальное управление точностью обработки; автоматизация процесса сборки; комплексная автоматизация серийного производства

## Цель изучения дисциплины

Оказание комплексной организационной, методической и содержательной помощи студентам в освоении необходимого объема и качества знаний по автоматизации технологических процессов в машиностроении, как одной из составляющих машиностроительного производства.

## Результаты обучения

ON9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

## Результаты обучения по дисциплине

1. Описывать принципы построения и технологии проектирования технологических процессов
2. Применять методы и теоретические положения для проектирования, разработки математических моделей и систем управления.
3. производить настройку, наладку и эксплуатацию систем автоматизации технологических процессов

## Пререквизиты

Технология машиностроения Основы проектирования технологических процессов производства машин Технология производства и методы обработки типовых деталей в машиностроении

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Металлорежущие станки

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен и курсовая работа/проект

## Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются технико-экономические показатели и критерии работоспособности; формообразование поверхности на станках; кинематическая структура станков; компоновка станков основные узлы и механизмы станочных систем; понятие об управлении станками, станки токарной группы; фрезерные и многоцелевые станки для обработки корпусных деталей; сверлильные, расточные, протяжные станки; станки с электрохимическими и электрофизическими методами обработки; станки для абразивной обработки; зубообрабатывающие станки; затыловочные, заточные станки.

## Цель изучения дисциплины

Ознакомить будущих инженеров-механиков с важнейшими видами технологического оборудования автоматизированного механосборочного производства, привить навыки в области их проектирования и проведения исследовательских работ в машиностроении.

## Результаты обучения

ON7 Рассчитывать основное станочное оборудование машиностроительного производства, оснастку, инструмент, приводы станков и гидравлических систем

## Результаты обучения по дисциплине

1. Описывать устройство металлорежущего оборудования и его основных узлов, правила обозначения норм точности в

конструкторской и технологической документации.

2. выбирать необходимое металлорежущее оборудование, оснастку и приспособления.

3. Проводить расчет параметров и наладку станков на обработку заданных поверхностей;

#### **Пререквизиты**

Проектирование инструмента Проектирование и расчет металлорежущего инструмента Режущий инструмент

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Организация и планирование современного машиностроительного производства**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

Дисциплина формирует основы знаний по планированию, проектированию, организации и компоновке современных механосборочных производств и участков в различных формах производства. Приводятся примеры организационно-плановых расчетов по созданию производственных участков, планированию работы основного и вспомогательного персонала. Рассматривается методика расчета трудоемкости и станкоёмкости производства, методы бережливых улучшений и разумной организации рабочего пространства. Курс ориентирован на формирование знаний и умений при выполнении основных расчетов, необходимых для проектирования и планировки механосборочных цехов.

#### **Цель изучения дисциплины**

Демонстрирует базовые знания в вопросах основных расчетов, необходимых для проектирования и планировки механосборочных цехов, в области применения основного оборудования, инструментов, оснастки.

#### **Результаты обучения**

ОН3 Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

#### **Результаты обучения по дисциплине**

- 1)определение долгосрочных целей производства, таких как увеличение объемов, освоение новых видов продукции, выход на новые рынки
- 2)оценка рыночной ситуации, потребностей клиентов, а также внутренних ресурсов (технологий, кадров, мощностей).
- 3)формирование стратегии развития производства, включая выбор технологий, стратегические партнерства, инвестиционные программы.

#### **Пререквизиты**

Основы проектирования технологических процессов производства машин Технология производства и методы обработки типовых деталей в машиностроении

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Основы конструирования станков**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе рассматриваются кинематические основы и классификация металлорежущих станков и автоматов, степень автоматизации, конструктивные особенности различных типов станков; требования, предъявляемые к станочному оборудованию. Изучаются стадии проектирования станков, методика расчета кинематической схемы коробки скоростей и коробки передач; расчет и конструирование шпинделей станков, конструирование привода, подачи станков, несущих систем станка; приводятся способы обеспечения выбора современных типовых решений механизмов и узлов, компоновок станков. Курс направлен на формирование навыков выбора и проектирования металлорежущих станков для различных видов обработки.

#### **Цель изучения дисциплины**

Привить студентам практические навыки, необходимые при расчете и конструировании механизмов, узлов станков на основе технико-экономических требований. Обеспечить выбор современных типовых решений механизмов и узлов, компоновок станков.

#### **Результаты обучения**

ОН7 Рассчитывать основное станочное оборудование машиностроительного производства, оснастку, инструмент, приводы станков и гидравлических систем

#### **Результаты обучения по дисциплине**

1. выбирать необходимое металлорежущее оборудование, оснастку и приспособления.
2. Проектировать узлы металлорежущих станков
3. Проводить испытание станков на точность

#### **Пререквизиты**

Проектирование инструмента Проектирование и расчет металлорежущего инструмента Режущий инструмент

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Основы проектирования инструментальных цехов**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3

Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются общие сведения по проектированию инструментальных цехов; порядок проектирования инструментальных цехов; состав и количество основного оборудования; принцип и структура построения основных производственных процессов; проектирование системы ремонтного и технического обслуживания инструментального производства, контроля качества изделий, охраны труда персонала; проектирование системы подготовки и управления производственным процессом; определение состава и численности персонала, компоновочные планировочные решения цехов, экономическое обоснование проекта

### Цель изучения дисциплины

Научить студента основам проектирования, планировки цехов инструментального производства.

### Результаты обучения

ON8 Производить необходимые расчеты при проектировании машиностроительных предприятий их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля в современных условиях рыночной экономики

### Результаты обучения по дисциплине

1. Описывать состав, назначение, функции и структуру всех служб вспомогательной системы
2. рассчитывать трудоёмкость годовой обработки всех изделий в цехе в зависимости от серийности производства
3. рассчитывать требуемое количество оборудования, площадь цеха

### Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Основы проектирования участков

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются основные методики и последовательность проектирования структурных подразделений современного машиностроительного производства: механосборочных, инструментальных, ремонтно-механических цехов и малых предприятий, производственных участков, вспомогательных служб, санитарно-бытовых и административно-бытовых помещений; состав и количество основного технологического оборудования, принципы и структура построения основных производственных процессов; складская, транспортная системы; система инструментального обеспечения, ремонтного и технического обслуживания участков, контроля качества изделий; экономическое обоснование проекта.

### Цель изучения дисциплины

научить студентов методике и практике проектирования машиностроительных цехов, участков при различных типах производства, планировки производственных и служебных участков посредством выполнения планировки участков.

### Результаты обучения

ON7 Рассчитывать основное станочное оборудование машиностроительного производства, оснастку, инструмент, приводы станков и гидравлических систем

### Результаты обучения по дисциплине

1. рассчитывать требуемое количество оборудования, площадь участков
2. описывать основные принципы формирования производственных участков
3. владеть навыками планировки оборудования

### Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Основы CAD/CAM/CAE

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Курс является основой теоретической подготовки на уровне бакалавриата и базой инженерно-технической деятельности выпускников. Курс представлен разделами: технология автоматизации работ в машиностроении, применение средств автоматизации основных видов конструкторских и технологических работ в машиностроении. Изучение курса ориентировано на формирование знаний и умений трехмерного моделирования объектов, их обработки на станках с ЧПУ и компьютерного инженерного анализа.

### Цель изучения дисциплины

формирование у студентов представлений о автоматизации работ в машиностроении, применение средств автоматизации основных видов конструкторских и технологических работ в машиностроении.

### Результаты обучения

ON3 Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) создания, редактирования и оптимизации цифровых моделей изделий
- 2) интегрировать процессы разработки, производства и тестирования изделий с использованием компьютерных технологий

3) использование различных методов для отображения моделей в 3D

#### **Пререквизиты**

Машинная графика Инженерная графика в среде AutoCAD

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

### **Подготовка машиностроительного производства**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе изложены основы подготовки производства для решения задач по конструированию и производству деталей машин и узлов, овладение методами расчета и критической оценки полученных результатов; основные типы производства, характеристики и расчеты станочного оборудования, допускаемые расчетные нагрузки, инструмент, режимы обработки, конструирование и технология изготовления заготовок и деталей, компоновка механосборочного участка по производству; организация технического обслуживания и ремонта

#### **Цель изучения дисциплины**

основы подготовки производства для решения задач по конструированию и производству деталей машин и узлов, овладение методами расчета и критической оценки полученных результатов.

#### **Результаты обучения**

ОН9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

#### **Результаты обучения по дисциплине**

1. Описывать принципы работы машин и механизмов, конструкции и методы расчета, усвоение основных понятий и определений.
2. Применять полученные знания к конкретным задачам.
3. Владеть приемами использования знаний в теоретических и практических целях, приобретение навыков решения типовых задач курса.

#### **Пререквизиты**

Технология машиностроения Основы проектирования технологических процессов производства машин Технология производства и методы обработки типовых деталей в машиностроении

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

### **Проектирование технологических процессов производства машин**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	6
Форма контроля знаний	Экзамен и курсовая работа/проект

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курса приведены технологии механической обработки деталей машин, технологическое обеспечение качества деталей, методология разработки технологических процессов; даны методы обработки деталей: резанием, абразивный, электроэрозионный, электрохимический, лазерный и электронно-лучевой, ультразвуковой, комбинированные методы, методы упрочнения и др.; описаны средства технологического оснащения механической обработки деталей: станки, приспособления, режущие и измерительные инструменты и другая оснастка; изложены основы типизации технологических процессов и групповой обработки.

#### **Цель изучения дисциплины**

Ввести обучающихся в круг знаний, составляющих основу профессиональной инженерной подготовки в сфере технологии производства машин.

#### **Результаты обучения**

ОН9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

#### **Результаты обучения по дисциплине**

1. проводить анализа технологичности конструкции деталей;
2. разрабатывать технологические операции обработки деталей; расчета припусков, режимов резания, технических норм времени, выбора инструмента, технического оснащения, оборудования по заданным техническим условиям
3. проводить исследования по совершенствованию технологических процессов механической обработки и сборки с целью повышения качества изделий

#### **Пререквизиты**

Технология машиностроения Основы проектирования технологических процессов производства машин Технология производства и методы обработки типовых деталей в машиностроении

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

### **Проектирование технологической оснастки**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
-----------------	--------------------------

Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматривается классификация приспособлений по их назначению; универсальные и специальные приспособления; установка заготовок и установочные элементы приспособлений; требования, предъявляемые к установочным приспособлениям; расчет винтовых, эксцентриковых, клиновых, электромагнитных, вакуумных приспособлений; устройства для направления и контроля положения инструмента, типы и конструктивные особенности корпусов и вспомогательных устройств приспособлений, методика конструирования специальных станочных приспособлений, контрольные приспособления и их основные типы, приспособления для фиксации крепления режущих инструментов. Курс направлен на формирование навыков по проектированию оснастки для технологических процессов механической обработки и сборки.

### Цель изучения дисциплины

Научить студента проектированию оснастки для технологических процессов механической обработки и сборки.

### Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

### Результаты обучения по дисциплине

1. Владеть навыками выбора стандартной технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса
2. анализировать схемы закрепления заготовки
3. выбирать зажимные элементы приспособлений для установки заготовок

### Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Расчет и конструирование станочных приспособлений в машиностроении

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе изучается технологическая оснастка, её роль в современном производстве, классификация и области применения станочных приспособлений, их классификация и требования, предъявляемые к конструкции контрольно-измерительных приспособлений, их классификация и требования, предъявляемые к конструкции; общие методики проектирования приспособлений; методика проектирования станочных приспособлений; методика проектирования контрольно-измерительных приспособлений; общие требования к сборочным чертежам станочных и контрольных приспособлений

### Цель изучения дисциплины

Научить студента выбирать оснастку для технологических процессов механической обработки и сборки.

### Результаты обучения

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

### Результаты обучения по дисциплине

1. Проектировать приспособления для установки заготовок.
2. проектировать контрольную оснастку.
3. разрабатывать конструктивные схемы приспособлений для базирования заготовок.

### Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## САПР в машиностроении

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе изложены предпосылки создания системы автоматизированного проектирования; требования, предъявляемые к процессу проектирования, принципы построения системы автоматизированного проектирования, формализация процесса САПР, состав САПР, математическое, методическое и техническое обеспечение САПР; технологическая подготовка производства в современных условиях; основы автоматизированного проектирования технологических процессов; состав и структура, виды обеспечения, задачи и организации внедрения САПР технологических процессов, направления развития.

### Цель изучения дисциплины



заключается в расширении мировоззрения обучающихся и освоении общих принципов и средств, необходимых для автоматизации конструкторских и научно-исследовательских работ с применением ИКТ

### **Результаты обучения**

ON8 Производить необходимые расчеты при проектировании машиностроительных предприятий их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля в современных условиях рыночной экономики

### **Результаты обучения по дисциплине**

1. способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения
2. использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации САПР
3. использовать комплекс средств автоматизации для решения проектных задач

### **Пререквизиты**

Технология капитального ремонта бронетанкового вооружения и техники Основы ремонта бронетанкового вооружения и техники

### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Станочное оборудование инструментального производства**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен и курсовая работа/проект

### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе рассматриваются общие сведения о станках; технико-экономические показатели станков; конструирование и исследование станков; компоновка станков, привод главного движения; шпиндельные узлы станков; электромеханические приводы передач; базовые детали и направляющие; манипулирующие устройства; динамика станков, испытание и исследование станков, эксплуатация и ремонт станков; система управления станками, аппаратные системы числового управления, особенности проектирования рациональных конструкций металлорежущих станков.

### **Цель изучения дисциплины**

Ознакомить будущих инженеров-механиков с важнейшими видами технологического оборудования автоматизированного механосборочного производства.

### **Результаты обучения**

ON7 Рассчитывать основное станочное оборудование машиностроительного производства, оснастку, инструмент, приводы станков и гидравлических систем

### **Результаты обучения по дисциплине**

1. Описывать устройство металлорежущего оборудования и его основных узлов, правила обозначения норм точности в конструкторской и технологической документации.
2. выбирать необходимое металлорежущее оборудование, оснастку и приспособления.
3. решать задачи по проектированию станочного оборудования

### **Пререквизиты**

Проектирование инструмента Проектирование и расчет металлорежущего инструмента Режущий инструмент

### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Технологическая оснастка**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе рассматриваются универсальные и специальные приспособления; установка заготовок и установочные элементы приспособлений; требования, предъявляемые к установочным приспособлениям; классификация приспособлений по их назначению; расчет требуемой силы закрепления; выбор и расчет зажимных устройств и силовых приводов; расчет станочного приспособления на точность; погрешность установки на станке и её определение; методики выполнения точностных расчетов приспособлений; разработка конструкции корпуса приспособления расчет деталей приспособления на прочность

### **Цель изучения дисциплины**

Научить студента выбирать оснастку для технологических процессов механической обработки и сборки.

### **Результаты обучения**

ON5 Владеть основами прочностных расчетов в том числе с применением современных программных комплексов, выбора конструкционных материалов заготовок

ON6 Владеть основами конструирования и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием

### **Результаты обучения по дисциплине**

1. составлять расчетные силовые схемы приспособлений для установки заготовок.
2. Описывать технологические причины, вызывающие погрешности изготовления изделий
3. анализировать возможности технологического оборудования.

### **Пререквизиты**

Технологические процессы машиностроительного производства

### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## Технологическая подготовка производства при обработке на станках с программным управлением

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	6
Форма контроля знаний	Экзамен и курсовая работа/проект

### Краткое описание содержания дисциплины

*В данном курсе рассматриваются номенклатура деталей, обрабатываемых на различных типах станков с числовым программным управлением; особенности проектирования операционных технологических процессов на станках с числовым программным управлением; рекомендации по выбору режимов резания на станках с числовым программным управлением; структура и этапы технологической подготовки производства или использование станков с числовым программным управлением.*

### Цель изучения дисциплины

*Ознакомить обучающихся с видами технологического оборудования автоматизированного механосборочного производства. С основами технологии производства деталей на станках с ЧПУ в машиностроении.*

### Результаты обучения

*ON9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий*

### Результаты обучения по дисциплине

- 1. Умеет описывать виды и характер работ по технологической подготовке производства с использованием станков с ЧПУ.*
- 2) Способен применять полученные знания в практической деятельности, иллюстрировать знания по технологии производства деталей на станках с ЧПУ.*
- 3) Анализирует базовые знания в составлении технологических процессов в машиностроении, расчета и конструирования оборудования.*

### Пререквизиты

*Технологические процессы машиностроительного производства*

### Постреквизиты

*Итоговая аттестация*

## Технология изготовления типовых деталей

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	6
Форма контроля знаний	Экзамен и курсовая работа/проект

### Краткое описание содержания дисциплины

*В данном курсе изложены вопросы проектирования современных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; приведены типовые технологические процессы для деталей основных классов, сведения о механической обработке резанием конструкционных материалов; обработка на металлорежущих станках: токарных, сверлильных, фрезерных, шлифовальных, протяжных, долбежных и т.д.; приспособления, инструменты и методы обработки основных видов поверхностей; задачи и основные направления автоматизации производства.*

### Цель изучения дисциплины

*Формирование профессиональных знаний, умений и навыков в области основ технологии машиностроения, технологии обработки типовых деталей и сборки*

### Результаты обучения

*ON9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий*

### Результаты обучения по дисциплине

- 1. Описывать технологию изготовления типовых деталей машин;*
- 2. Выбирать прогрессивные методы производства деталей машин;*
- 3. Анализировать методы достижения заданной точности, применяемые при сборке.*

### Пререквизиты

*Технология машиностроения Основы проектирования технологических процессов производства машин Технология производства и методы обработки типовых деталей в машиностроении*

### Постреквизиты

*Итоговая аттестация*

## Технология капитального ремонта электрооборудования, контрольно-измерительных приборов и аппаратуры бронетанкового вооружения и техники

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

*В данном курсе изложена технология капитального ремонта электрооборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики бронетанкового вооружения и техники. Курс представлен следующими разделами: способы обеспечения работоспособности бронетанкового вооружения и техники в период эксплуатации; сущность и объем выполняемых работ при*

капитальном ремонте агрегатов электрооборудования и автоматики; меры техники безопасности при выполнении работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонте систем электроспецоборудования бронетанкового вооружения и техники. Дисциплина направлена на формирование знаний и навыков в области ремонта бронетанковой техники.

### **Цель изучения дисциплины**

изучение технологии капитального ремонта электрооборудования и КИПиА БТВТ

### **Результаты обучения**

ОН8 Производить необходимые расчеты при проектировании машиностроительных предприятий их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля в современных условиях рыночной экономики

### **Результаты обучения по дисциплине**

1. Использовать меры техники безопасности при выполнении работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонте систем электроспецоборудования бронетанкового вооружения и техники
2. Проводить проверку приборов наружного и внутреннего освещения и сигнализации, вспомогательного электрооборудования
3. Проектировать технологический процесс и технические условия ремонта агрегатов и приборов электрооборудования

### **Пререквизиты**

Технология капитального ремонта бронетанкового вооружения и техники Основы ремонта бронетанкового вооружения и техники

### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Технология обработки и программирование на станках с числовым программным обеспечением**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	6
Форма контроля знаний	Экзамен

### **Краткое описание содержания дисциплины**

Дисциплина формирует знания в области автоматизированного проектирования. Курс представлен следующими разделами: описание исходной технологической информации; разработка технологических маршрутов обработки деталей на оборудовании с ЧПУ и моделирование процессов их обработки, с использованием специализированных САМ-приложений. Курс ориентирован на умение программировать технологические операции и переходы на языке программирования G-код, разрабатывать отдельные задачи технологического процесса изготовления деталей и планировать их автоматизированное системное обеспечение.

### **Цель изучения дисциплины**

Формирование у будущих бакалавров высокой квалификации в области автоматизированных машиностроительных производств, предполагающей обладание знаниями и навыками по разработке технологии обработки на станках с числовым программным управлением, знаниями основ функционирования систем ЧПУ, умение разрабатывать управляющие программы, моделирования обработки деталей и коррекции тп на станках с ЧПУ с использованием САМ-приложений

### **Результаты обучения**

ОН3 Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

### **Результаты обучения по дисциплине**

- 1) позволяют автоматизировать процесс обработки материалов, улучшить точность, повысить производительность
  - 2) методов и процедур, используемых для выполнения различных операций на станках с автоматическим управлением
- задаются точные координаты движения инструмента, скорость обработки, параметры резания и другие технологические параметры

### **Пререквизиты**

Технология капитального ремонта бронетанкового вооружения и техники Основы ремонта бронетанкового вооружения и техники

### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Технология производства деталей на станках с ЧПУ**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	6
Форма контроля знаний	Экзамен и курсовая работа/проект

### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе изложены основы технологических процессов обработки материалов резанием; общие вопросы программирования и компьютерные программы для моделирования, совместимые со станками с числовым программным управлением; структура металлорежущих станков с числовым программным управлением (токарный, фрезерный, гравировальный); подготовка управляющих программ для станков токарной и фрезерной групп; маршрутные технологические процессы и резание деталей на станках с числовым программным управлением.

### **Цель изучения дисциплины**

Ознакомить обучающихся с видами технологического оборудования автоматизированного механосборочного производства. С основами технологии производства деталей на станках с ЧПУ в машиностроении.

### **Результаты обучения**

ОН9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

## Результаты обучения по дисциплине

- 1) Умеет описывать виды и характер работ по технологической подготовке производства с использованием станков с ЧПУ.
- 2) Способен анализировать обработанную информацию с составлением программ для станков с ЧПУ.
- 3) Умеет применять методику выбора средств технологического оснащения станков с ЧПУ для различных типов производств.

### Пререквизиты

Технологические процессы машиностроительного производства

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Технология производства машин, реверс – инжиниринг

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	6
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Дисциплина формирует знания и умения, необходимые для анализа, исследования и разработки ряда технических процессов и оборудования. Изучает основные принципы реверс-инжиниринга; использования современных инструментов и программного обеспечения для анализа, проведения расчетов и моделирования, основы аддитивных технологий, 3D-сканирование. Формирует знания для работы с различными типами оборудования и технологическими процессами, современным программным обеспечением, учит предлагать улучшения и инновационные решения. Дисциплина направлена на формирование навыков в области применения методов и технологий реверс-инжиниринга деталей и машин для развития машиностроительной индустрии.

### Цель изучения дисциплины

изучение методов, технологий и особенностей обратного инжиниринга деталей и машин и его применение для развития машиностроительной индустрии

## Результаты обучения

ОН3 Использовать ГОСТы, ЕСКД при оформлении рабочих чертежей деталей, с применением современного программного обеспечения

### Результаты обучения по дисциплине

- 1) проектирование, разработку, изготовление, сборку и тестирование машин.
- 2) совокупность методов, процессов и инструментов, используемых для создания машин и оборудования
- 3) использование автоматизации, цифровых технологий и гибких производственных систем для повышения эффективности, качества и уменьшения издержек

### Пререквизиты

Проектирование и производство заготовок Проектирование и производство заготовок в машиностроении Выбор заготовок в машиностроении

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Экономика машиностроительного предприятия

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются закон Республики Казахстан о предприятии; развитие и размещение предприятий в отраслях промышленности; ресурсы предприятия и результаты их использования; основные производственные фонды на предприятии; оборотные средства, производственная программа и производственная мощность; кадры, производительность труда и заработная плата, издержки производства, себестоимость продукции, учет, содержание и расчет калькуляционных статей расхода; особенность учета затрат в условиях рынка; прибыль и рентабельность, расчет технико-экономической эффективности машиностроительного производства.

### Цель изучения дисциплины

Изучение способов составления различных смет и бизнес-планов, с учетом эффективности и рентабельности разрабатываемых технических процессов. Формирование у студентов первичных навыков по проектированию технико-экономически эффективных проектов.

### Результаты обучения

ОН9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

### Результаты обучения по дисциплине

1. Использовать теоретические основы и закономерности построения и составления бизнес-планов и смет в соответствии со стандартами в машиностроительном производстве.
2. Выполнять и читать сметы общего вида средней степени сложности.
3. Обобщать информацию в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет при решении проблемных задачи

### Пререквизиты

Технология машиностроения Основы проектирования технологических процессов производства машин Технология производства и методы обработки типовых деталей в машиностроении

### Постреквизиты

## Преддипломная практика

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	15
Форма контроля знаний	Итоговая оценка по практике

### Краткое описание содержания дисциплины

Преддипломная практика готовит студентов к выполнению дипломного проекта, заключающаяся в изучении и анализе производственно- технологической, проектно- конструкторской и научно- исследовательской деятельности предприятия, изучение, анализ и систематизация вопросов экономики, организации, планирования и управления производством, вопросов охраны окружающей среды и охраны труда, непосредственно связанных с темой дипломного проекта Подбор необходимых исходных материалов для дипломного проектирования и обоснования новых технических предложений.

### Цель изучения дисциплины

Целью практики является подготовка студентов к выполнению дипломного проекта, заключающаяся в изучении и анализе производственно- технологической, проектно- конструкторской и научно- исследовательской деятельности предприятия в соответствии с темой дипломного проекта

### Результаты обучения

ON9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

### Результаты обучения по дисциплине

1. Изучить организационную структуру механосборочного цеха и формы построения производственных участков, принципы их специализации;
2. Изучить трудоемкость производства продукции в механосборочном цехе
- 3 Анализировать существующую информацию и предлагать новые варианты решения

### Пререквизиты

Производственная практика III

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Производственная практика III

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	3
Количество академических кредитов	15
Форма контроля знаний	Итоговая оценка по практике

### Краткое описание содержания дисциплины

Практика позволяет студентам получить более ясное и полное представление о машиностроительном производстве; о структуре современного машиностроительного предприятия; экономике, организации и управления производством. Изучают современную технологию и оборудование, контрольно- измерительную аппаратуру, мероприятия по повышению производительности труда, технике безопасности и гигиене труда. Формирования практических навыков проектирования, технологии производства машиностроительной продукции и в освоении функциональных обязанностей должностных лиц по профилю будущей работы

### Цель изучения дисциплины

Целью практики является изучение и анализе производственно- технологической, проектно- конструкторской и научно- исследовательской деятельности предприятия в соответствии с темой дипломного проекта

### Результаты обучения

ON9 Использовать основные закономерности технологии машиностроения в процессе изготовления машиностроительной продукции, выборе рациональной технологии изготовления и технологического оборудования применяя основные принципы, концепции цифровых технологий

### Результаты обучения по дисциплине

1. Описывать технологические методы повышения качества, надёжности и долговечности машин;
2. Анализировать существующие технологические процессы механической обработки заготовок и сборки машин
3. Проектировать новые технологические процессы механической обработки заготовок и сборки машин

### Пререквизиты

Производственная практика II

### Постреквизиты

Итоговая аттестация