

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
_____ С.Н.Козлов
29.08.2025

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА,
ЗАДАНИЯ НА ДОМАШНЮЮ КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5-04-0714-01
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА»

Автор: Луковская Е.О., преподаватель учреждения образования
«Могилевский государственный политехнический колледж»

Рецензент: Галачевская О.В., преподаватель учреждения
образования «Могилевский государственный политехнический
колледж»

Разработано на основе учебной программы по учебному предмету
профессионального компонента учебного плана учреждения
образования по специальности 5-04-0714-07 «Техническая эксплуатация
оборудования и технология сварочного производства» для реализации
образовательной программы среднего специального образования,
обеспечивающей получение квалификации специалиста со средним
специальным образованием, утвержденной директором колледжа, 2025

Обсуждено и одобрено на заседании
цикловой комиссии специальностей
в области машиностроительного производства
Протокол № _____ от _____
Председатель цикловой комиссии
_____ О.В.Галачевская

Пояснительная записка

Программа учебного предмета «Проектирование машиностроительного производства» предусматривает изучение современных методов проектирования механообрабатывающего производства, принципов построения автоматизированных производственных процессов, обеспечивающих высокую производительность и технико-экономическую эффективность.

Изучение учебного предмета базируется на знаниях, полученных учащимися в результате изучения таких учебных дисциплин, как «Охрана труда», «Охрана окружающей среды и энергосбережение», «Инженерная графика», «Материаловедение и технология материалов», «Стандартизация и качество продукции», «Технология машиностроения», «Обработка материалов и инструмент», «Организация машиностроительного производства», «Технологическая оснастка», «Системы автоматизированного проектирования».

При изложении программного учебного материала необходимо соблюдать единство терминологии и обозначения технических величин согласно действующим стандартам и Международной системе единиц измерения (СИ), обращать внимание на вопросы техники безопасности, охраны труда, бережного отношения к окружающей среде, ресурсосбережения.

В результате изучения учебной дисциплины учащиеся должны знать на уровне представления:

структурную схему гибкой производственной системы;
последовательность проектирования механосборочных производств;

генеральный план предприятия и основные этапы его разработки;
знать на уровне понимания:

классификацию и характеристику цехов механосборочного производства;

методику выбора структуры цеха, организационных форм и его основных подразделений;

состав механического цеха и исходные данные для проектирования;

состав работающих в цехе и определение количества работающих;

проектирование сборочных цехов;

проектирование систем обеспечения машиностроительного

производства;

основы строительного проектирования промышленных зданий;

проектирование системы охраны труда;

показатели, используемые при оценке качества проекта;

уметь:

рассчитывать количество основного оборудования в цехе;

рассчитывать общую площадь цеха и его размеры;

выполнять планировку участка механического цеха.

Общие методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы

Результатом самостоятельной учебной деятельности по изучению учебного предмета является выполнение домашней контрольной работы.

Прежде, чем приступить к выполнению домашней контрольной работы, учащийся должен:

- ознакомиться с программой учебного предмета и методическими рекомендациями по ее изучению;

- изучить учебный материал по темам программы. Учебный материал целесообразно изучать в той последовательности, которая предусмотрена программой учебного предмета. Качественное усвоение информации по каждой новой теме возможно только в случае проработки предыдущего учебного материала;

- изучив и проанализировав рекомендуемую литературу, отобрать материал для выполнения домашней контрольной работы;

- ознакомиться с требованиями СТУ 01.32-2019 «Стандарт учреждения. Общие требования к оформлению текстовых документов».

В процессе работы над учебным материалом рекомендуется вести конспект, в котором следует записывать основные положения изучаемого материала, а также делать ссылки на соответствующие источники.

Домашняя контрольная работа выполняется учащимся в соответствии с методическими рекомендациями и рекомендуемой литературой. Она состоит из 100 вариантов. Вариант домашней контрольной работы определяется по двум последним цифрам шифра учащегося по таблице вариантов и состоит из трех теоретических заданий.

Домашняя контрольная работа выполняется в отдельной тетради четким и разборчивым почерком без исправлений и помарок. На обложке тетради указываются название учебного предмета, фамилия и инициалы учащегося, № учебной группы и шифр.

На первой странице следует указать номер варианта и перечислить номера вопросов. Содержание каждого вопроса нужно переписывать полностью из задания непосредственно перед ответом. Каждый ответ необходимо начинать с новой страницы. При оформлении ответов на каждой странице обязательны поля (3 – 4 см) для замечаний рецензента. В конце работы указывается список используемых источников,

оформленный в соответствии с СТУ 01-32-2019, ставится дата окончания работы и подпись учащегося. В конце тетради необходимо оставлять 1-2 страницы для рецензии преподавателя.

Ответы на вопросы должны быть полными, конкретными, по существу заданного вопроса, иметь необходимые иллюстрации (графики, эскизы, схемы и т. д.). Все иллюстрации необходимо выполнять аккуратно в тетради или на отдельных листах, вклеенных в тетрадь, они должны быть выполнены с соблюдением стандартов ЕСКД.

При использовании литературных источников в виде правил, положений, нормативных документов, инструкций и т.п., состоящих из пунктов и параграфов, ответ должен излагаться в повествовательной форме.

Выполненная домашняя контрольная работа предоставляется на заочное отделение в срок, установленный учебным графиком.

Незачтенная домашняя контрольная работа должна быть исправлена и до начала экзаменационной сессии предоставлена на заочное отделение.

Критерии оценки домашней контрольной работы

Качество домашней контрольной работы оценивается, прежде всего, по тому, насколько правильно и самостоятельно даются ответы на поставленные вопросы, в какой степени используются рекомендуемые источники.

Домашняя контрольная работа оценивается отметкой «не зачтено», если:

- работа не соответствует шифру учащегося;
- не выполнено одно задание или имеются существенные недостатки в нескольких ответах;
- теоретический материал не сопровождается рисунками и схемами, там, где это требуется.

Домашняя контрольная работа оценивается отметкой «зачтено», если:

- в работе допущены незначительные ошибки в оформлении (оформление ответов, титульного лист, списка используемых источников);
- допущены незначительные ошибки в ответах.

Программа учебной дисциплины

Введение

Цели и задачи учебного предмета «Проектирование машиностроительного производства», связь с иными учебными предметами, значение в формировании профессиональных компетенций специалиста.

Развитие проектирования машиностроительного производства.

Литература: [1], с.7-22; [2], с.3-4; [4], с.8-9

Раздел I Общие сведения о проектировании механосборочных производств и заводов

Понятие о гибком автоматизированном заводе, производстве и производственной системе. Последовательность проектирования механосборочных производств. Задание на проектирование. Технический проект, рабочие чертежи и технорабочий проект.

Генеральный план предприятия, основные этапы его разработки.

Литература: [2], с.4-26; [3], с.3-18; [4], с.11-30

Раздел II Проектировании механосборочных участков и цехов

Тема 2.1 Классификация цехов механосборочного производства

Признаки классификации механосборочного производства.

Влияние типа производства, уровня механизации и автоматизации, массы и точности обрабатываемых деталей на проектирование механосборочного производства.

Литература: [2], с.26-30; [4], с.40-45;

Тема 2.2 Методика выбора структуры цеха, организационных форм и его основных подразделений

Выбор структуры цеха в зависимости от типа производства. Определение поточного и непоточного методов производства.

Состав механического цеха. Исходные данные для проектирования.

Понятие о точной, приведенной и условной программе. Режимы работы предприятий. Фонды времени работы оборудования и рабочих. Методы определения трудоемкости и станкоемкости обработки.

Литература: [1], с.275-290; [2], с.30-58; [4], с.77-129

Тема 2.3 Расчет количества основного технологического оборудования

Классификация оборудования цеха.

Расчет количества основного технологического оборудования для поточного, непоточного производства. Коэффициент загрузки оборудования.

Укрупненные способы определения количества основного оборудования.

Литература: [2], с.58-69; [4], с.40-45

Тема 2.4 Состав работающих в цехе и определение количества рабочих

Состав работающих в цехе. Определение количества производственных, вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала.

Литература: [2], с.69-75;

Тема 2.5. Проектирование сборочных цехов

Исходные данные для проектирования. Организационные формы сборки. Трудоемкость сборочных операций.

Определение количества сборочных рабочих мест и основного технологического оборудования сборочных цехов. Определение количества работающих.

Испытательные и вспомогательные отделения сборочных цехов. Определение площади, компоновка и планировка сборочных цехов.

Литература: [2], с.95-110; [3], с.205-236

Вопросы для самоконтроля

- 1 Каковы основные направления совершенствования проектных работ?
- 2 Критерии выбора оптимального варианта проекта
- 3 Исходные данные для составления задания по проектированию
- 4 Производственная структура и состав завода

РАЗДЕЛ III Проектирование систем обеспечения машиностроительного производства

Тема 3.1 Проектирование складской системы

Признаки классификации складов. Выбор структуры складской системы. Проектирование различных подсистем хранения: проката и штучных заготовок, полуфабрикатов и изделий, технологической оснастки и вспомогательных материалов.

Накопительные подсистемы на участках автоматических линий и гибкая производственная система (далее – ГПС). Компонентно-планировочные решения складской системы.

Литература: [2], с.111-134; [4], с.140-169

Тема 3.2 Проектирование транспортной системы

Назначение и классификация транспортных систем.

Основные направления проектирования транспортных систем. Определение транспортных связей и технологический процесс транспортировки. Внутрицеховая и межоперационная транспортные системы.

Литература: [2], с.135-149; [4], с.170-205

Тема 3.3 Проектирование системы ремонтного и технического обслуживания

Система ремонтного и технического обслуживания. Проектирование цеховой ремонтной базы. Отделения по ремонту электрооборудования и электронных систем и подсистема электроснабжения. Подсистема удаления и переработки стружки.

Проектирование подсистем приготовления и раздачи охлаждающих жидкостей. Подсистемы снабжения сжатым воздухом, паром и водой.

Обеспечение микроклимата.

Литература: [2], с.150-164; [4], с.226-234

Тема 3.4 Проектирование системы инструментообеспечения

Функции и структура системы инструментообеспечения.

Проектирование секции сборки, настройки инструмента и обслуживания. Проектирование отделения по восстановлению режущего инструмента.

Система комплексного обеспечения рабочих мест.

Литература: [2], с.165-173; [4], с.206-225

Вопросы для самоконтроля

- 1 Выбор структуры складской системы
- 2 Классификация транспортных систем
- 3 Определение количества оборудования необходимого для изготовления инструмента
- 4 Назовите прогрессивные виды оборудования для основных типов производства.
- 5 Понятие «трудоемкость», расчет трудоемкости

РАЗДЕЛ IV Компоновка и планировка цехов механосборочного производства

Тема 4.1 Состав площади цеха

Производственная, вспомогательная и служебно-бытовая площадь.

Определение производственной площади. Расчет общей площади цеха и его размеров. Компоновка цеха.

Литература: [2], с.108-111; [3], с.269-283

Тема 4.2 Планировка цеха и расположение оборудования

Планировка цеха и этапы ее разработки. Основные требования при выполнении планировочных работ. Выбор варианта расположения оборудования.

Системы автоматизированного проектирования участков и цехов.

Литература: [2], с.81-94; [4], с.288-237

Вопросы для самоконтроля

- 1 Компоновка механосборочных участков
- 2 Расчет количества оборудования, расположение оборудования в цеху
- 3 Типы зданий для машиностроительного производства
- 4 Размещение рабочих мест и оборудования на участке сборки
- 5 Возможности многостаночного обслуживания

РАЗДЕЛ V Основы строительного проектирования промышленных зданий

Промышленные здания, их классификация и основные характеристики. Основные элементы зданий.

Техническая эстетика помещений.

Литература: [2], с.182-190; [4], с.329-341;

РАЗДЕЛ VI Проектирование системы охраны труда и разработка заданий по строительной, сантехнической, энергетической и экономическим частям

Назначение и структура системы охраны труда работающих.

Основные данные для проектирования строительной, санитарно-технической, энергетической частей проекта.

Экономическая часть (на примере механического и сборочного цехов).

Литература: [2], с.191-200

Список используемых источников

Основной

1 Егоров, М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов / М.Е. Егоров. – Москва: Высшая школа, 1970. – 480 с.

2 Лискович, М.И. Проектирование машиностроительного производства : учеб. пособие / М.И. Лискович. Минск : РИПО, 2023. 209 с.

3 Мамаев, В.С., Осипов, Е.Г. Основы проектирования машиностроительных заводов / В.С. Мамаев, Е.Г. Осипов. – Москва: Машиностроение, 1974. – 290 с.

4 Мельников, Т.Н., Вороненко, В.П. Проектирование механосборочных цехов / Т.Н. Мельников, В.П. Вороненко. – Москва: Машиностроение, 1990. – 352 с.

Дополнительный

5 Адам, А.Е. Проектирование машиностроительных заводов. Расчет технологических параметров механосборочного производства / А.Е. Адам. – Москва, 2004.

6 Вороненко, В.П. Проектирование машиностроительного производства : учеб. / В.П. Вороненко, М.С. Чепчуров, А.Г. Схиртладзе ; под ред. В.П. Вороненко. СПб. : Лань, 2017. 416 с.

7 Маликов, О.Б. Склады гибких автоматических производств / О.Б. Маликов. – Ленинград, 1986.

8 Савосина, Т.И. Машиностроительное производство / Т.И. Савосина. – Ростов-на-Дону, 2004.

9 Селиванов, С.Г. Теоретические основы реконструкции машиностроительного производства / С.Г. Селиванов, М.В. Иванова. – Уфа, 2001.

10 Схиртладзе, А.Г. Проектирование машиностроительного производства / А.Г. Схиртладзе, В.П. Вороненко, Ю.М. Соломенцев. – Москва, 2006.

Задания на домашнюю контрольную работу по учебному предмету «Проектирование машиностроительного производства»

- 1 Укажите основные задачи при проектировании машиностроительных заводов.
- 2 Охарактеризуйте последовательность проектирования машиностроительных заводов.
- 3 Перечислите категории работающих предусмотренных в машиностроительном производстве и дайте им характеристику.
- 4 Опишите правила планировки оборудования в техническом проекте. Представьте пример планировки рабочего места.
- 5 Укажите и поясните условные обозначения, применяемые на планировке. Приведите примеры плана участка.
- 6 Изложите условия разработки задания на проектирование. Перечислите основные составляющие задания.
- 7 Объясните технико-экономическое обоснование выбранного проекта производства.
- 8 Опишите стадии проектирования машиностроительного производства.
- 9 Укажите нормативную проектную документацию, необходимую для решения задач поставленных в техническом проекте.
- 10 Приведите примеры генерального плана завода и объясните увязку с рельефом, подземными и наземными сетями.
- 11 Дайте классификацию цехов, подразделений, в машиностроительном производстве.
- 12 Опишите складское хозяйство завода, его основное назначение и составляющие.
- 13 Объясните функциональные связи между цехами и другими подразделениями.
- 14 Представьте схему машиностроительного завода с указанием условных обозначений.
- 15 Перечислите виды транспорта, используемого на предприятии. Опишите методику расчета количества единиц межцехового транспорта и величины грузопотока.
- 16 Объясните методику выбора структуры цеха в условиях массового и крупносерийного производства.
- 17 Объясните методику выбора компоновочной схемы здания, освещения, вентиляции, коммуникаций.

18 Представьте схему в поперечном разрезе корпуса машиностроительного завода.

19 Опишите основные принципы выполнения компоновочных решений цехов. Приведите пример компоновки цеха.

20 Представьте уточненный расчет численности работающих. Опишите особенности расчета численности работающих на автоматических линиях.

21 Приведите примеры планировок механических и сборочных цехов. Дайте характеристику их особенностей.

22 Опишите выбор структуры складской системы. Перечислите цели создания складов.

23 Охарактеризуйте классификацию складов механосборочного производства.

24 Назовите основные операции, выполняемые на складе. Приведите пример структурной схемы склада.

25 Назовите назначение и область применения транспортных систем в производстве. Приведите примеры грузопотоков.

26 Дайте классификацию транспортных систем.

27 Охарактеризуйте транспортные системы периодического и непрерывного действия.

28 Опишите создание единой транспортной системы механосборочного производства. Приведите примеры.

29 Опишите основные положения по выбору состава технологического оборудования.

30 Охарактеризуйте состав технологического оборудования в зависимости от типа производства.

31 Представьте расчет количества оборудования. Приведите примеры.

32 Опишите основные принципы выбора структуры цеха. Укажите состав цеха.

33 Представьте схему структуры производственных процессов.

34 Представьте варианты расположения оборудования в зависимости от типа производства.

35 Изложите и поясните правила выбора того или иного варианта расположения оборудования.

36 Опишите способы снабжения СОЖ. Дайте их характеристику. Виды СОЖ.

37 Приведите примеры современных способов транспортирования и передачи грузов от станка к станку.

38 Перечислите функции инструментального обеспечения в механосборочном производстве.

39 Опишите способы переработки стружки и сортировки стружки. Укажите виды стружки.

40 Охарактеризуйте службы и подразделения, входящие в состав цеха и завода.

41 Опишите принципы технико-экономического обоснования целесообразности строительства завода на конкретных площадях.

42 Охарактеризуйте штат работающих на механосборочном производстве. Приведите пример расчета.

43 Перечислите перечень документов, прилагаемых к паспорту технического проекта. Дайте их характеристику.

44 Опишите транспортные спутники с закрепленной заготовкой. Дайте характеристику и укажите область применения спутников.

45 Опишите типы производства. Объясните зависимость компоновки оборудования от типа производства.

46 Представьте схемы грузопотоков. Опишите движение грузов. Опишите безопасные условия труда при перемещении грузов.

47 Опишите структуру ГПС, источники их эффективности, область применения.

48 Дайте определение станкоемкости, трудоемкости. Объясните, как связаны между собой эти два понятия.

49 Опишите коэффициент загрузки и использования оборудования. Приведите примеры.

50 Опишите конвейеры. Изложите методику определения числа рабочих мест конвейера и его длины. Назовите область применения конвейеров. Перечислите виды конвейеров.

51 Опишите размещение станочных модулей в ГПС. Приведите примеры. Укажите область применения.

52 Опишите размещение рабочих мест: оснащение рабочих мест, нормативы. Приведите примеры.

53 Опишите возможность многостаночного обслуживания. Приведите пример графика многостаночного обслуживания.

54 Охарактеризуйте пути уменьшения численности работающих в механосборочном производстве.

55 Опишите размещения подразделения системы инструментального обеспечения.

56 Объясните подвод электроэнергии к станкам. Изложите требования к размещению цеховых трансформаторных подстанций.

57 Опишите требования к микроклимату и чистоте воздуха в цехе, мероприятия по обеспечению чистоты воздуха и виды вентиляций.

58 Опишите средства автоматического контроля качества изделий. Приведите примеры.

59 Охарактеризуйте виды контроля качества изделия. Опишите автоматические средства контроля.

60 Приведите пример плана организации рабочего места. Опишите автоматизированное рабочее место.

61 Опишите условия выбора фундамента под оборудование. Характеристика фундамента.

62 Перечислите основные технико-экономические показатели проекта.

63 Охарактеризуйте проектирование ремонтных цехов. Приведите примеры.

64 Охарактеризуйте проектирование испытательных отделений. Приведите примеры.

65 Опишите классификации грузов и транспортных систем. Представьте схему.

66 Опишите область применения конвейеров, транспортеров различных типов.

67 Изложите принцип системы инструментообеспечения. Опишите компоновку участка по восстановлению инструмента.

68 Опишите назначение и структуру системы охраны труда.

69 Приведите общую структуру системы охраны труда персонала (схема).

70 Укажите, какие защитные ограждения и пульта аварийного отключения необходимо предусматривать при проектировании участков.

71 Опишите средства защиты от стружки и СОЖ работающих предусмотрены по охране труда.

72 Пожарная безопасность. Меры безопасности по охране труда.

73 Охарактеризуйте освещение в производственных цехах. Виды освещения, нормативы.

74 Опишите подсистемы обслуживания работающих (организационно-бытовое и медицинское обслуживание).

75 Изложите основные принципы размещения средств для охраны труда.

Таблица 1 – Варианты заданий на домашнюю контрольную работу по учебной дисциплине «Проектирование машиностроительного производства»

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	13, 43 58	10, 33 50	11, 41 56	14, 44 59	7, 28 47	8, 30 48	15, 45 60	6, 26 46	9, 32 49	12, 42 57
1	58, 8 47	55, 5 44	56, 6 45	59, 9 48	52, 2 41	53, 3 42	60, 11 49	51, 1 40	54, 4 43	57, 7 45
2	63, 19 56	66, 16 53	65, 17 54	62, 20 57	69, 13 5	68, 14 51	61, 21 58	70, 12 50	67, 15 52	64, 18 55
3	3, 38 21	75, 25 18	1, 36 19	4, 39 22	72, 22 18	73, 23 16	5, 40 23	71, 10 15	74, 24 17	2, 37 20
4	18, 48 71	21, 35 68	20, 51 69	17, 47 72	24, 29 66	23, 31 67	16, 46 73	25, 27 65	22, 34 1	19, 50 70
5	18, 43 58	15, 40 61	16, 41 60	19, 44 57	12, 37 64	13, 38 63	20, 45 56	11, 36 65	14, 39 62	17, 42 59
6	28, 48 4	25, 51 7	26, 50 6	29, 47, 3	22, 54 15	23, 53 9	30, 46 2	21, 55 10	24, 52 8	27, 49 5
7	38, 63 27	35, 60 22	36, 61 21	39, 64 28	32, 57 25	33, 58 24	40, 65 29	31, 56 1	34, 59 23	37, 62 26
8	8, 33 68	5, 30 71	6, 31 70	9, 34 67	2, 27 74	3, 28 73	10, 35 66	1, 26 75	4, 29 72	7, 32 69
9	48, 68 32	45, 71 18	46, 70 17	49, 67 31	42, 74 11	43, 73 20	50, 66 30	41, 75 12	44, 72 19	47, 69 33