

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»

Направленность «Технология машиностроения»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Проектирование машиностроительных производств» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), от 17 августа 2020 №1044.

Разработал: _____ Киселев М.В., профессор, доктор технических наук, доцент.
подпись

Рецензент: _____ Михайлов С.В., профессор, доктор технических наук, профессор.
подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 20.04.2023 г.

Заведующий кафедрой

Петровский В.С., д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Цель изучения дисциплины – формирование у студентов теоретических основ, знаний и практических навыков проектирования машиностроительного производства с учетом последних достижений науки и техники, а также в усвоении основных методологических принципов разработки проекта производственной системы, обеспечивающего высокую производительность и технико-экономическую эффективность. Подготовить обучающихся к реализации разработанных производственных процессов при внедрении нового оборудования, техническом перевооружении, реконструкции производства и создании новых цехов.

Задачи дисциплины:

- дать понятие о составе и структуре машиностроительного предприятия, характеристик типов машиностроительных производств;
- ознакомить студентов с решением технических задач в процессе проектирования предприятий и реконструкции цехов заводов машиностроительной отрасли; Сформировать у студентов знания методик проектирования участков механических и сборочных цехов.
- освоить методику проектирования технологического участка механического цеха для изготовления деталей; всех вспомогательных систем цеха (складской, транспортной, инструментообеспечения, ремонтного и технического обслуживания и др.)

Компетенции, формируемые у выпускника в результате освоения дисциплины

ПК-5 Способен проектировать технологическое оснащения производственных участков механообрабатывающего производства

Знает: основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроения, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей; методы контроля соблюдения экологической безопасности машиностроительных производств.

Умеет: проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов при проектировании цехов; составлять заявки на необходимые виды ресурсов и системы машиностроительных производств; применять аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных процессов машиностроительных производств.

Владеет: основами современных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить приводимые ниже компетенции и **должен знать:**

- основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроения, способы реализации основных технологических процессов; (ПК-1)
- аналитические и численные методы при разработке математических моделей изделий и процессов; методы контроля соблюдения экологической безопасности машиностроительных производств;
- состав и структуру машиностроительного предприятия, методы организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств;

должен уметь:

- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов при проектировании цехов; составлять заявки на необходимые виды ресурсов и системы машиностроительных производств;

- применять аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных процессов машиностроительных производств;

- участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств;

должен владеть:

- основами современных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;

- навыками участия в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств; организации рабочих мест, их технического оснащения; проектирования цехов предприятий машиностроительной отрасли;

- навыками практической работы с современными прикладными программными средствами и программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности для реализации процессов проектирования, в частности навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторской, технологической и другой технической документации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Рекомендации

Дисциплина Б1.В.07 «Проектирование машиностроительных производств» относится к вариативной части учебного плана. Изучается на 4 курсе очной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: «Основы технологии машиностроения», «Технология машиностроения», «Оборудование и технологическая оснастка машиностроительного производства», «Технологические процессы в машиностроении».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин: для подготовки выпускной квалификационной работы.

При этом студент должен обладать знаниями основ техники безопасности на предприятии, иметь представление о экологических требованиях, предъявляемых к производственным системам, о составе, видах и технологических возможностях технологического оборудования, об основах разработки технологических процессов изготовления изделий машиностроения.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	
Лекции	26
Практические занятия	
Лабораторные занятия	26
Самостоятельная работа в часах	20

Форма промежуточной аттестации	36
--------------------------------	----

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	26
Практические занятия	
Лабораторные занятия	26
Консультации	
Зачет/зачеты	
Экзамен/экзамены	8
Курсовые работы	
Курсовые проекты	
Всего	41

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

Для очной формы обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Общие сведения по проектированию машиностроительных производств. Подготовка исходных данных и последовательность их проектирования.	0,33/12	4		4	4
2	Состав и количество основного технологического оборудования. Состав и число работающих в цехе.	0,27/10	4		4	2
3	Проектирование складской системы цеха	0,16/6	2		2	2
4	Проектирование транспортной системы цеха	0,27/10	4		4	2
5	Проектирование системы инструментообеспечения цеха	0,33/12	4		4	4
6	Проектирование систем ремонтного и технического обслуживания цеха	0,27/10	4		4	2
7	Проектирование системы контроля качества изделий в цехе. Проектирование системы охраны труда работающих	0,27/10	4		4	2

8	Компоновочно-планировочные решения цехов	0,27/10	4		4	2
	Форма промежуточной аттестации		8			36
	Итого:	3/108	26		26	56

Для заочной формы обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Общие сведения по проектированию машиностроительных производств. Подготовка исходных данных и последовательность их проектирования.	0,38/14	2		2	10
2	Состав и количество основного технологического оборудования. Состав и число работающих в цехе.	0,38/14	2		2	10
3	Проектирование складской системы цеха	0,36/13			2	11
4	Проектирование транспортной системы цеха	0,36/13			2	11
5	Проектирование системы инструментообеспечения цеха	0,05/2	2			
6	Проектирование систем ремонтного и технического обслуживания цеха	0,44/16	2			14
7	Проектирование системы контроля качества изделий в цехе. Проектирование системы охраны труда работающих	0,38/14				14
8	Компоновочно-планировочные решения цехов	0,41/15	2		2	11
	Форма промежуточной аттестации					5
	Итого:	3/108	10		8	86

5.2. Содержание:

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание темы
-------	------------------------	-----------------

1	Общие сведения по проектированию машиностроительных производств. Подготовка исходных данных и последовательность их проектирования.	Основные понятия и определения. Вид, тип, форма организации производства. Порядок проектирования машиностроительных производств. Предпроектные работы. Задание на проектирование. Рабочий проект. Рабочая документация.
2	Состав и количество основного технологического оборудования. Состав и число работающих в цехе.	Состав и количество основного технологического оборудования. Станкоемкость и трудоемкость механической обработки. Трудоемкость сборочных работ. Расчет количества оборудования и рабочих мест сборки в условиях поточного производства. Фонды времени работы оборудования и рабочих. Укрупненные способы расчета количества оборудования. Состав и число работающих в цехе. Расчет основных и вспомогательных рабочих, руководителей, специалистов, прочих служащих. Анализ работы поточных линий.
3	Проектирование складской системы цеха	Проектирование складской системы цеха. Структура складской системы. Проектирование подсистемы хранения проката и штучных заготовок. Проектирование подсистемы хранения полуфабрикатов и изделий. Проектирование подсистемы хранения технологической оснастки и вспомогательных материалов. Расчет количества основного технологического оборудования. Автоматизация складских работ, проектирование автоматизированных складов.
4	Проектирование транспортной системы цеха	Схемы материальных потоков. Классификация транспортных средств. Технологический процесс проектирования – основа для выбора транспортных средств. Расчет количества транспорта. Транспортные устройства, используемые в механических и сборочных цехах.
5	Проектирование системы инструментообеспечения цеха	Назначение и структура системы. Способы замены инструмента. Проектирование подсистем сборки и разборки, настройки, доставки к оборудованию и контроля инструмента. Проектирование секции хранения и обслуживания инструментами производственных участков. Проектирование секции восстановления режущего инструмента. Расчет станкоемкости и трудоемкости механической обработки.
6	Проектирование систем ремонтного и технического обслуживания цеха	Проектирование систем ремонтного и технического обслуживания цеха. Проектирование цеховой ремонтной базы. Проектирование подсистем приготовления и раздачи СОЖ, электроснабжения, удаления и переработки стружки. Проектирование подсистемы обеспечения микроклимата и чистоты воздушной среды. Определение числа работающих в цехе.
7	Проектирование системы контроля качества изделий в цехе. Проектирование системы охраны труда работающих	Проектирование системы контроля качества изделий в цехе. Проектирование испытательных отделений. Проектирование системы охраны труда работающих. Назначение и структура системы. Подсистема безопасной работы персонала. Подсистема санитарных условий труда. Подсистема обслуживания работающих
8	Компоновочно-планировочные решения цехов	Расчет площади цеха. Выбор сетки колонн и высоты здания. Расчет производственных участков. Требования к компоновке и планировке цеха. Схемы размещения оборудования. Предварительное решение планировки цеха.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает:

- подготовку к аудиторным занятиям (проработка пройденного учебного материала по конспектам, рекомендованной преподавателем учебной и научной литературе; изучение

учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку);

- подготовка к практическим занятиям (решение домашних заданий (задач, упражнений и т.п.));
- выполнение индивидуальных самостоятельных работ и заданий (рефераты, контрольные работы);

Темы рефератов по дисциплине

Классификация машиностроительных производств

Структура машиностроительного завода

Основные понятия о производственном процессе в машиностроении

Производственный цех. Состав оборудования, площадей и контингента работающего персонала

Состав и содержание проектной документации машиностроительного производства.

Технологические решения

Предпроектное обследование и подготовка исходных данных

Технологические решения проекта машиностроительного производства

Критерии оптимизации и алгоритм проектных решений

Технологические расчёты механических цехов

Принципы организации участков и цехов

Станкоёмкость и трудоёмкость механической обработки

Состав работающих и расчёт его численности. Категории персонала

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Общие сведения по проектированию машиностроительных производств. Подготовка исходных данных и последовательность их проектирования.	Порядок проектирования машиностроительных производств. Предпроектные работы. Задание на проектирование. Рабочий проект. Рабочая документация	4		Опрос, отчет по л/р
2.	Состав и количество основного технологического оборудования. Состав и число работающих в цехе.	Состав и количество основного технологического оборудования. Станкоёмкость и трудоёмкость механической обработки. Трудоёмкость сборочных работ. Расчет количества оборудования и рабочих мест сборки в условиях поточного производства.	2		Опрос, отчет по л/р
3	Проектирование	Проектирование	2		Опрос, отчет по

	складской системы цеха	складской системы цеха. Структура складской системы. Проектирование подсистемы хранения проката и штучных заготовок. Проектирование подсистемы хранения полуфабрикатов и изделий. Проектирование подсистемы хранения технологической оснастки и вспомогательных материалов.			л/р
4	Проектирование транспортной системы цеха	Технологический процесс проектирования – основа для выбора транспортных средств. Расчет количества транспорта. Транспортные устройства, используемые в механических и сборочных цехах.	2		Опрос, отчет по л/р
5	Проектирование системы инструментообеспечения цеха	Способы замены инструмента. Проектирование подсистем сборки и разборки, настройки, доставки к оборудованию и контроля инструмента. Проектирование секции хранения и обслуживания инструментами производственных участков	4		Опрос, отчет по л/р
6	Проектирование систем ремонтного и технического обслуживания цеха	Проектирование цеховой ремонтной базы. Проектирование подсистем приготовления и раздачи СОЖ, электроснабжения, удаления и переработки стружки. Проектирование подсистемы обеспечения	2		Опрос, отчет по л/р

		микроклимата и чистоты воздушной среды. Определение числа работающих в цехе.			
7	Проектирование системы контроля качества изделий в цехе. Проектирование системы охраны труда работающих	Проектирование системы охраны труда работающих. Назначение и структура системы. Подсистема безопасной работы персонала. Подсистема санитарных условий труда. Подсистема обслуживания работающих	2		Опрос, отчет по л/р
8	Компоновочно-планировочные решения цехов	Расчет площади цеха. Выбор сетки колонн и высоты здания. Расчет производственных участков. Требования к компоновке и планировке цеха. Схемы размещения оборудования	2		Опрос, отчет по л/р

Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Общие сведения по проектированию машиностроительных производств. Подготовка исходных данных и последовательность их проектирования.	Порядок проектирования машиностроительных производств. Предпроектные работы. Задание на проектирование. Рабочий проект. Рабочая документация	10	Учебник 7.1, 7.2	Опрос, отчет по л/р
2.	Состав и количество основного технологического оборудования. Состав и число работающих в цехе.	Состав и количество основного технологического оборудования. Станкоемкость и трудоемкость механической обработки. Трудоемкость сборочных	10	Учебник 7.1, 7.2, 7.3	Опрос, отчет по л/р

		работ. Расчет количества оборудования и рабочих мест сборки в условиях поточного производства.			
3	Проектирование складской системы цеха	Проектирование складской системы цеха. Структура складской системы. Проектирование подсистемы хранения проката и штучных заготовок. Проектирование подсистемы хранения полуфабрикатов и изделий. Проектирование подсистемы хранения технологической оснастки и вспомогательных материалов.	11	Учебник 7.2, 7.7	Опрос, отчет по л/р
4	Проектирование транспортной системы цеха	Технологический процесс проектирования – основа для выбора транспортных средств. Расчет количества транспорта. Транспортные устройства, используемые в механических и сборочных цехах.	11	Учебник 7.4	Опрос, отчет по л/р
5	Проектирование системы инструментообеспечения цеха	Способы замены инструмента. Проектирование подсистем сборки и разборки, настройки, доставки к оборудованию и контроля инструмента. Проектирование секции хранения		Учебник 7.5	Опрос, отчет по л/р

		и обслуживания инструментами производственных участков			
6	Проектирование систем ремонтного и технического обслуживания цеха	Проектирование цеховой ремонтной базы. Проектирование подсистем приготовления и раздачи СОЖ, электроснабжения, удаления и переработки стружки. Проектирование подсистемы обеспечения микроклимата и чистоты воздушной среды. Определение числа работающих в цехе.	14	Учебник 7.6,7.8	Опрос, отчет по л/р
7	Проектирование системы контроля качества изделий в цехе. Проектирование системы охраны труда работающих	Проектирование системы охраны труда работающих. Назначение и структура системы. Подсистема безопасной работы персонала. Подсистема санитарных условий труда. Подсистема обслуживания работающих	14	Учебник 7.8, 7.9	Опрос, отчет по л/р
8	Компоновочно-планировочные решения цехов	Расчет площади цеха. Выбор сетки колонн и высоты здания. Расчет производственных участков. Требования к компоновке и планировке цеха. Схемы размещения оборудования	11	Учебник 7.3, 7.6, 7.9	Опрос, отчет по л/р

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

Комплект заданий для лабораторных работ

Вариант	Задание
1	Проектирование участка механической обработки вала
2	Проектирование участка механической обработки вала-шестерни
3	Проектирование участка механической обработки шестерни
4	Проектирование участка механической обработки гильзы
5	Проектирование участка механической обработки кольца
6	Проектирование участка механической обработки корпуса редуктора
7	Проектирование участка механической обработки цанги
8	Проектирование участка сборки редуктора червячного
9	Проектирование участка сборки редуктора конического
10	Проектирование участка сборки редуктора двухступенчатого
11	Проектирование участка механической обработки оси
12	Проектирование участка механической обработки пальца
13	Проектирование участка механической обработки водила
14	Проектирование участка механической обработки вала входного
15	Проектирование участка механической обработки вала выходного
16	Проектирование участка механической обработки вала промежуточного
17	Проектирование участка механической обработки крышки гидроцилиндра
18	Проектирование участка механической обработки крышки торцовой
19	Проектирование участка механической обработки сателлита
20	Проектирование участка механической обработки шестерни промежуточной
21	Проектирование участка механической обработки диска
22	Проектирование участка механической обработки блока шестерен
23	Проектирование участка механической обработки шестерни конической
24	Проектирование участка механической обработки шестерни цилиндрической
25	Проектирование участка механической обработки полумуфты
26	Проектирование участка механической обработки корпуса цанги
27	Проектирование участка механической обработки корпуса патрона
28	Проектирование участка механической обработки корпуса тисков
29	Проектирование участка механической обработки винта ходового
30	Проектирование участка механической обработки мембраны

6.3. Тематика и задания для практических занятий

Не проводятся.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии

Не проводятся

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная:

N	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Колич-
---	----------	--------------	-------------------	------------	--------

7.1	В.П.Вороненко, М.С.Чепчуров, А.Г.Схиртладзе.	Проектирование машиностроительного производства	Санкт-Петербург.: Лань, 2017. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93588 .	[Электронны й ресурс] : учеб.	
7.2	В.А. Тимирязев [и др.].	Проектирование технологических процессов машиностроительных	Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50682 .	[Электронны й ресурс] : учебник	
7.3	Холодидина Е. В.	Организация машиностроительного производства	Минск : РИПО, 2016. - 180 с. : табл. - ISBN 978-985-503-560-3. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=	[Электронны й ресурс]: учебное пособие	
7.4	В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А.Г.Схиртладзе; Под ред. В. А. Горохова.	Проектирование механосборочных участков и цехов	Минск : Новое знание, 2014 ; Москва : ИНФРА-М, 2014.	[Электронны й ресурс] учебник	
7.5	А.В Скворцов	Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств	Минск : РИПО, 2016. - 180 с. : табл. - ISBN 978-985-503-560-3. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463611	[Электронны й ресурс]: учебник	
<i>б) дополнительная:</i>					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Колич-
7.6	Н.С.Сачко, И.М.Бабук.	Планирование и организация машиностроительного производства. Курсовое проектирование	2-е изд., испр. - М.: НИЦ Инфра- М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 240 с.: ил. - (ВО: Бакалавр.). - ISBN 978- 5-16-006209-9. – Режим доступа : http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=367957	[Электронны й ресурс]: учеб. пособие	
7.7	Е. А. Кудряшов, С. Г. Емельянов, Е. И. Яцун, Е. В. Павлов.	Материалы и технологические процессы машиностроительных производств	- М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 256 с.: ил. - (Технологический сервис). - ISBN 978-5-98281-310-7. – Режим доступа : http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=367957	учеб. пособие для вузов	4
7.8	Г. Н. Андреев, В. Ю. Новиков, А. Г.Схиртладзе ; под ред. Ю. М. Соломенцева.	Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства	3-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2001. - 415 с.: ил. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных	учеб. пособие для вузов	3
7.9	В. М. Балашов [и др.].	Проектирование машиностроительных производств (механические цеха)	3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 200 с.: рис. - ISBN 978-5-94178-162-1.	учеб. пособие для вузов	5

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
 2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации
- Электронные библиотечные системы:
1. ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com>
 2. ЭБС «Университетская библиотека online»
 3. ЭБС «Znanium» <http://www.znanium.com>

4.ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»

5. Коллекция трудов КГУ <http://www.kstu.edu.ru/univer/docs.php>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы			
№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения (аудитории, лаборатории, класса, мастерской)	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
А-104	Специализированная лаборатория	76,3	15
А-311		59,4	15
А- 107	А- 108 Специализированная лаборатория	38,6	10
9.2 Основное учебное оборудование			
№ п/п	Наименование	Год изготовления	№ помещения
1	Станок токарный 1К62	1960	А-104
2	Станок горизонтально-фрезерный 6Н80Г	1973	А-104
3	Станок вертикально-фрезерный 6Р13Ф3	1992	А-107
4	Станок токарный 16Б16Т1	1983	А-107
5	10 ЭВМ Intel Pentium IV	2015	А-311

№ п/п	Наименование	Год изготовления	№ помещения
9	Станок зубострогальный п/автомат 5П23Б	1980	А-108
10	Станок токарно-револьверный 1Б140	1987	А-108

9.3 Программное обеспечение		
Наименование	№ помещения	Примечание
MathCAD	А-309	Лицензионный
Pro Engineer, Creo Parametric	А-309	Лицензионный