

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.13 Проектирование цехов и участков

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Материаловедение и технология материалов в атомной
энергетике

Курс 4
Семестр 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	20	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	20	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	40	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	68	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу составили:

старший преподаватель	МиМ	СОГЛАСОВАНО	А.И. Сютова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра машиностроения и материаловедения

(наименование кафедры)		
07.02.2024	протокол №	7
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение «Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Способен использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах, операциях, инструментах, оборудовании	ПК-4.4 Осуществляет выбор технологического оборудования.	<p>знания: Знает основное технологическое оборудование и принципы его работы; принципы выбора технологического оборудования; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии; методику расчета норм времени; методику расчета экономической эффективности технологических процессов.</p> <p>умения: Умеет настраивать технологическое оборудование на конкретную технологическую задачу; эксплуатировать технологическое оборудование низкой сложности; осваивать технологию, систему и средства технического оснащения механосборочных производств; составлять техническую документацию; выбирать основные и вспомогательные материалы; составлять отчетную документацию; анализировать программу выпуска деталей; выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов; оформлять технологическую документацию; анализировать технологические процессы.</p> <p>навыки: Проверка технологического оборудования низкой сложности на техническую точность; определение типа производства; анализ технологических требований, предъявляемых к изделию; выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса; выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса; установление нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов).</p>

2. ПК-5 Способен применять современные методы рационального использования сырьевых, энергетических, производственных ресурсов	ПК-5.3 Знает характеристики оборудования и правила его эксплуатации.	знания: Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства; стандарты и технические условия; основное технологическое оборудование заготовительных цехов предприятия (литейного, кузнечно-прессового цехов в зависимости от наличия и использования для нужд заготовительного производства), принципы работы оборудования и его технические характеристики; технические характеристики, требования и правила эксплуатации оборудования; технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции. умения: навыки:
	ПК-5.5 Выбирает средства механизации.	знания: Основные зависимости эксплуатационных свойств типовых деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов обработки; основные критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения обработки; требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья. умения: Выполнять технологические расчеты; Применять системы автоматизированного проектирования. навыки: Определение порядка выполнения производственных работ; внесение предложений по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам изделий в целях повышения технологичности либо более эффективной реализации возможностей обработки; выбор технологического оборудования обработки; основные требования организации труда при проектировании технологических процессов.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Процессы и операции формообразования (ПК-4), Основы технологии машиностроения (ПК-4), Теория и технология порошковых и неметаллических материалов (ПК-4), Электротехника, электроника и теплотехника (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-4), Преддипломная

практика (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка и сдача государственного экзамена (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4), Подготовка и сдача государственного экзамена (ПК-5), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Проектирование цехов и участков	108	ПК-4, ПК-5
Лекция. Тенденции и особенности развития современного машиностроения. Основные понятия и определения. Значение данной дисциплины при подготовке инженеров широкого профиля. Роль инженера-технолога в разработке производственных процессов в МСП.	2	
Лекция. Исходные данные и порядок проектирования МСП. Технические, организационные и экономические задачи проектирования, их содержание. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) строительства и реконструкции МСП. Стадии проектирования. Технический проект и рабочие чертежи.	2	
Лекция. Технологические основы организации производства. Производственный и технологический процессы. Классификация производства: вид, тип, форма организации. Такт работы по заданию, такт работы поточной линии, её производительность. Синхронизация операций в поточном производстве.	2	
Лекция. Общие вопросы проектирования механосборочного цеха (МСЦ). Классификация МСЦ. Состав цеха. Задание и исходные данные для проектирования МСЦ.	2	
Лекция. Состав и количество основного технологического оборудования. Определение состава основного технологического оборудования. Расчёт станкоёмкости механической обработки. Расчёт такта выпуска. Расчёт количества основного оборудования. Расчет коэффициента загрузки и использования оборудования.	2	
Лекция. Определение состава и числа работающих. Определение числа производственных рабочих при укрупненном и детальном проектировании МСП. Циклограмма работы станочников при многостаночном обслуживании. Численность вспомогательных рабочих, ИТР, служащих и	2	

МОП. Состав и численность работающих на ГПС и на участках станков с ЧПУ.	
Лекция. Принципы и структура построения основных производственных цехов и участков. Компоновочный план МСП. Основные принципы компоновочных решений. Расчет площадей МСП. Выбор параметров здания.	2
Лекция. Особенности проектирования сборочных цехов и участков. Организационные формы, виды и методы сборки. Производственная программа и трудоемкость сборки. Определение количества рабочих мест, оборудования и площади СЦ. Компоновка и планировка оборудования СЦ и	2
Лекция. Генеральный план МСП. Производственная структура и состав МСП. Основные принципы разработки генерального плана. Пояснительная записка и показатели генплана. Выбор площадки для строительства МСП.	2
Лекция. Планировка оборудования в механическом цехе. Детальная планировка оборудования. Организация и планировка рабочих мест	2
Практическое занятие. Определение производственной программы МЦ.	2
Практическое занятие. Определение станкоемкости и трудоемкости обработки и сборки, количества основного технологического оборудования.	2
Практическое занятие. Определение состава и числа работающих МЦ.	2
Практическое занятие. Определение площади МЦ и проектирование отделений. Габаритная схема здания.	2
Практическое занятие. Проектирование вспомогательных отделений. Заготовительное и заточное отделение. Мастерская по ремонту приспособлений и инструмента. Организация ОРЭ и ЦРБ.	2
Практическое занятие. Проектирование вспомогательных отделений. Организация складского хозяйства. ЦСМиЗ, межоперационный и промежуточный склад.	2
Практическое занятие. Проектирование вспомогательных отделений. Контрольное отделение. Организация работы метрологической службы предприятия. Система утилизации производственных отходов и организация ОПС. Утилизация СОЖ и масел, организация ОНР СОЖ.	2
Практическое занятие. Планировка оборудования на участке. Детальный способ расчета. Расчет числа МРС поточных линий обработки деталей. Составление планировки оборудования на участке.	2
Практическое занятие. Составление компоновочного плана МСП. Особенности формирования производственных участков, организации и расположения вспомогательных	2
Практическое занятие. Расчет высоты пролета цеха	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекционного материала и практических занятий, разработка индивидуального проекта МЦ или МСЦ	68
Иная контактная работа:	0

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации (при наличии). Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплины представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Трембач, Евгений Николаевич. Проектирование участков и цехов механосборочного производства [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в", "Автоматизация и упр.", специальности "Технология машиностроения" и др.] / Е. Н. Трембач, Г. А. Мелетьев, А. Г. Схиртладзе. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. - 119 с. ISBN 5-8158-0057-0. Экземпляры: всего 42.	42
2.	Мелетьев, Геннадий Андреевич. Организационно-технологические принципы создания машиностроительных производств [Текст] : учебник : [по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / Г. А. Мелетьев, А. Г. Схиртладзе, В. Е. Шебашев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образ. учреждение высш. образования "Поволж. гос. технол. ун-т", Федер. гос.	72

	бюджет. образ. учреждение высш. образования Моск. гос. технол. ун-т "СТАНКИН". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 443, [1] с. ISBN 978-5-8158-1456-1. Экземпляры: всего 72.	
3.	Оборудование машиностроительных предприятий [Текст] : [учебное пособие по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / [А. Г. Схиртладзе и др.]. 3-е изд., перераб. и доп. Старый Оскол: ТНТ, 2016. - 167 с. ISBN 978-5-94178-125-6. Экземпляры: всего 5.	5
4.	Проектирование автоматизированных участков и цехов [Текст] : Учебник для машиностроит. спец. вузов / [Вороненко В.П., Егоров В.А., Косов М.Г. и др.]; Под ред. Ю.М. Соломенцева. 2-е изд., испр. М.: Высшая школа, 2000. - 269 с. ISBN 5-06-003663-4. Экземпляры: всего 18.	18
5.	Компоновка механосборочных цехов [Текст] : примеры компоновочных решений цехов механосбороч. пр-ва / [сост. Е. Н. Трембач] ; М-во образования РФ. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. - 19 с. Экземпляры: всего 10.	10
6.	Планировка оборудования в механосборочных цехах [Текст] : примеры планировоч. решений участков и цехов механосбороч. пр-ва / [Е. Н. Трембач] ; М-во образования РФ. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. - 40 с. Экземпляры: всего 7.	7
7.	Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов [Электронный ресурс] / Смирнов А. М., Сосенушкин Е. Н. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 228 с. ISBN 978-5-8114-2201-2.	https://e.lanbook.com/book/209930
8.	Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учебник / Вороненко В. П., Чепчуров М. С., Схиртладзе А. Г., Вороненко В. П. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-8114-4519-6.	https://e.lanbook.com/book/206783
9.	Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учебник / Вороненко В. П., Чепчуров М. С., Схиртладзе А. Г., Вороненко В. П. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-8114-4519-6.	https://e.lanbook.com/book/206783

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	143 (I)	Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), ОСЦИЛЛОГРАФ Н-115 (1), Принтер HP LaserJet 1200 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), РОБОТ МП-9С (1), РОБОТ ПРОМ.УНИВЕРСАЛ 5-02	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web,

		(1), СТАНОК 16K20Ф3 (1), СТАНОК ВЕРТ-ФРЕЗЕРН. (1), СТАНОК ГОР.ФРЕЗЕР. (1), СТАНОК ГОР/Ф 6Н82Г (1), СТАНОК ТОКАРН.ВИНТОВ 1И611 П (1), СТАНОК ТОКАРНОВИНТ 16K20 (1), СТАНОК ТОКАРНОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625 (1), СТАНОК ТОКАРНО- РЕВОЛЬВЕР.1Н318 (1), СТАНОК ТОКАРОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625. (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗ.6Б76ПФ2 (1), УНИВ.ПРИБОР УДМ-600 (1), Комплект учебной мебели (1)	Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	144а (I)	Компл.оборуд.по пневмоприв. (1), Компрессор Concorde CD-AC- 480/100-3 (1), СТАНОК ЗУБОДОЛБЕЖНЫЙ (1), СТАНОК ЗУБОРЕЗНЫЙ 5П-23А (1), СТАНОК ЗУБОФРЕЗЕРНЫЙ 5 К 301/П (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГАЛЬНЫЙ. 7535 (1), СТАНОК УНИВ.ЗАТОЧН. (1), Станок токарный с ЧПУ 1и611 ПМ 0.03 (1), ТОКАРНЫЙ АВТОМАТ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Проектирование цехов и участков

Семестр 8

ВОПРОС1

Общая трудоемкость сборки изделий **не** подразделяется на:

слесарно-пригоночные работы

конечная сборка

общая сборка

нет правильного ответа

ВОПРОС2

Трудоемкостью изделия называют:

время, затраченное на изготовление изделия и выраженное в человеко-часах

время, затраченное на изготовление изделия и выра-женное в часах

время, затраченное на изготовление изделия и выраженное в станко-часах работы оборудования

нет правильного ответа

ВОПРОС3

В каком процентном соотношении подсчитывается рабочие ОТК?

5-7%

2-8%

5-8%

3-6%

ВОПРОС4

По какой норме площади определяется численность младшего обслуживающего персонала (МОП)?

1 человек на 500-600 м²

2 человека на 500-600 м²

2 человека на 800-900 м²

1 человек на 200-400 м²

ВОПРОС5

Количество МРС в непрерывно поточной линии определяется как:

Соотношение станкоемкости для каждой отдельной операции к такту выпуска

Соотношение фактического времени работы станка к эффективному фонду времени

Произведение массы обрабатываемых изделий и станкоемкости обработки

нет правильного ответа

ВОПРОС6

Наиболее распространенной конструкцией здания для размещения МЦ и МСЦ является

Двухэтажное

Одноэтажное

Трехэтажное

Многоэтажное

ВОПРОС7

Какие Инструментально-раздаточные кладовые создаются для МЦ с количеством основных станков более 200шт?

Универсальные

Технологические

Многофункциональные

Специализированные

ВОПРОС8

Сколько должно быть станков в мастерской по ремонту приспособлений и инструмента,

если в цехе 160-400 станков?

4-8

8-12

12-16

3-6

ВОПРОС9

Каким объёмом выпуска определяется изделие-представитель?

Наибольшим

Наименьшим

Средним

Первоначальным

ВОПРОС10

Производственная программа МЦ не может быть...

Неточной

Точной

Приведенной

Условной

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы по дисциплине

«Проектирование цехов и участков»

семестр 8

1. Тенденции и особенности развития современного машиностроения.
2. Роль инженера-технолога в разработке производственных процессов в МСП.
3. Технические, организационные и экономические задачи проектирования МСП.
4. Основные направления проектирования МСП.
5. Методика проектирования, его стадийность и содержание проектных материалов.

6. Генеральный план МСП.
7. Производственная структура МСП.
8. Схемы движения материалов, полуфабрикатов и изделий.
9. Основные принципы разработки генплана.
10. Пояснительная записка и показатели генерального плана.
11. Выбор площадки для строительства МСП.
12. Технологические основы организации производства: производственный и технологический процессы.
13. Классификация производства: вид, тип, форма организации производства.
14. Такт работы поточной линии и ее производительность. Синхронизация операций.
15. Производственная структура предприятия.
16. Классификация механических цехов.
17. Состав цеха.
18. Основные вопросы, разрабатываемые при проектировании механического цеха.
19. Задание и исходные данные для проектирования цеха.
20. Производственная программа цеха.
21. Режим работы и фонды времени.
22. Принципы формирования производственных участков и цехов: линейный, предметный, технологический.
23. Определение состава основного технологического оборудования: укрупненный и детальный способы расчета.
24. Компоновочный план МСП. Основные принципы компоновочных решений.
25. Расчет площадей МСП.
26. Выбор параметров здания.
27. Расчет высоты пролета цеха.
28. Планировка оборудования в механическом цехе: основные требования.
29. Планировка оборудования в механическом цехе: методы организации

участков и линий.

30. Планировка оборудования в механическом цехе: правила размещения станков на участках.
31. Организация и планировка рабочих мест.
32. Проектирование сборочных процессов, участков и цехов.
33. Организационные формы, виды и методы сборки.
34. Основные термины и определения.