Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 08.07.2026 12:23:33
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Формирование производственной структуры машиностроительных предприятий»

Направление подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Образовательная программа (профиль подготовки)
«Компьютерное проектирование оборудования и производств»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

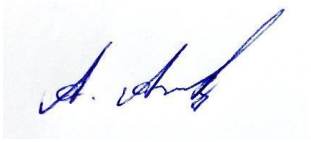
Форма обучения
Очная

Москва 2026 г.

Разработчик:

к.т.н., доцент _____ /С.Л. Петухов/

Согласовано:

И.о. заведующий кафедрой
«Технология и оборудование
машиностроения»,
к.т.н., доцент  /А.В. Александров/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 9
   - 4.2. Основная литература 9
   - 4.3. Дополнительная литература 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
   - 7.3. Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Формирование производственной структуры машиностроительных предприятий» является необходимой специальной дисциплиной в подготовке бакалавров в высших учебных заведениях.

Основной целью освоения дисциплины являются приобретение студентами, обучающимисяпо направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра

Выпускник, освоивший программу бакалавриата готов решать следующие профессиональные задачи:

- формирование автоматизированных производств с использованием современных технологий проведения исследований;
- выполнение проектных расчетов и разработка планировок технологического оборудования с учетом требований нормативных документов;
- применение укрупненных методов расчета состава автоматизированного производства;
- участие в разработке программ учебной дисциплины на основе изучения технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследования;
- участие в модернизации отдельных практикумов по дисциплине;
- участие в проведении практических занятий.

Обучение по дисциплине «Формирование производственной структуры машиностроительных предприятий» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен разрабатывать задания и исходные требования на изготовление нестандартного оборудования	ИПК-1.1 Владеет разработкой исходных требований на изготовление нестандартного оборудования ИПК-1.2 Умеет разрабатывать задания и исходные требования на изготовление нестандартного оборудования ИПК-1.3 Знает правила оформления исходных требований на изготовление нестандартного оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу элективных учебных дисциплин. Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Технология машиностроения
- Основы автоматизированного производства
- Оборудование автоматизированного производства
- Роботы и робототехнические устройства

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).
Изучается на 7 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации - зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7 семестр	
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	-	-	
2	**Самостоятельная работа**	**36**	36	
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита практических работ	18	18	
2.2	Самостоятельное изучение	18	18	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	зачет	
	Итого	**72**	72	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)
3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Лекция 1. Введение в дисциплину. Системный подход к формированию структуры машиностроительного производства.	2	2				
2	Лекция 2. Методологические принципы формирования структуры машиностроительного производства.	2	2				

3	Лекция 3. Алгоритм формирования структуры машиностроительного производства.	2	2				
4	Лекция 4. Формирование вспомогательных производств	6	2				4
5	Лекция 5. Синтез производственной системы.	6	2				4
6	Лекция 6. Формирование основ реализации концепции «Бережливое производство».	2	2				
7	Лекция 7. Инструменты обеспечения качества продукции в структуре предприятия машиностроения.	6	2				4
8	Лекция 8. Основы моделирования производственных и технологических процессов в машиностроении.	2	2				
9	Лекция 9. Проблематика оптимизации затрат современного предприятия.	2	2				
10	Пр. зан.1. Выбор принципа формирования производственных участков.	6		2			4
11	Пр. зан. 2. Формирование производственного участка изготовления детали.	2		2			
12	Пр. зан. 3. Решение задачи оптимизации структуры технологического процесса методом линейного программирования.	6		2			4
13	Пр. зан.4. Решение задачи оптимизации структуры технологического процесса методом динамического программирования.	2		2			
14	Пр. зан.5. Статистическое управление технологическим процессом.	6		2			4
15	Пр. зан.6. Построение структурной модели технологического процесса	2		2			
16	Пр. зан.7. Размерный анализ технологического процесса изготовления детали.	8		2			6
17	Пр. зан. 8. Формирование исходных данных для составления модели технологической операции.	8		2			6
18	Пр. зан.9. алгоритм составления модели технологической операции.	2		2			
	Итого	**72**	**18**	**18**			**36**

3.3 Содержание дисциплины

Лекция 1. Введение в дисциплину. Цели и задачи проектирования. Варианты проектирования предприятий

Предмет, цели и задачи дисциплины. Информирование студентов о виде и форме промежуточной аттестации по дисциплине, сроках ее проведения, условиях допуска к промежуточной аттестации, применяемых видах промежуточного контроля.

Структура курса, его место и роль в подготовке бакалавра, связь с другими дисциплинами. Краткая историческая справка об этапах развития отечественной науки по проектированию машиностроительных заводов. Роль инженера-технолога при проектировании машиностроительного предприятия. Системный подход к управлению качеством продукции. Концепция промышленного предприятия. Основные принципы формирования машиностроительного производства. Методологические подходы к формированию машиностроительного предприятия.

Лекция 2. Состав машиностроительного предприятия. Структурное описание производственной системы. Схема функционирования производственной системы Технологические, экономические и организационные задачи проектирования. Особенности разработки инновационных концепций промышленных предприятий. Типовые варианты проектирования промышленного предприятия. Основные принципы проектирования. Последовательность сквозного проектирования. Основное и вспомогательное производство.

Лекция 3. Алгоритм проектирования механосборочного производства. Содержание этапов проектирования. Принципы формирования производственных участков, рекомендуемые области применения. Основные направления анализа механосборочного производства.

Функционально-стоимостной анализ. Продуктно-количественный анализ.

Формирование производственной программы. Принципиальная оценка окупаемости.

Лекция 4. Конфигурация производственной системы. Выбор реальной планировки.

Классификация производственных грузов. Технологический процесс транспортирования Алгоритм проектирования межоперационных транспортных систем.

Организация процессов складирования. Классификация складских систем.

Организация инструментального обеспечения производства.

Организация системы контроля.

Лекция 5. Особенности машиностроения на современном этапе.

Технологичность изделий. Показатели технологичности. Оценка производственной технологичности изделий.

Тип производства. Такт выпуска. Действительный годовой фонд времени. Станкоемкость. Трудоемкость.

Синтез производственной системы. Компоновочные решения машиностроительных производств. Формирование материальных потоков.

Лекция 6. Формирование основ реализации концепции «Бережливое производство».

Инструменты методологии «Бережливое производство». Визуальный менеджмент. Карта потока создания ценности. Методы совершенствования процессов и решения проблем. Методы планирования и повышения эффективности производства. Пример оптимизации участка лазерной резки.

Лекция 7. Инструменты обеспечения качества продукции в структуре предприятия машиностроения.

Назначение и область применения. Основные сведения о качестве и об управлении качеством продукции. Значение качества. Основные показатели качества продукции машиностроения. Статистические методы в системах качества. Управление качеством – комплексная проблема, решаемая на всех этапах системы производства. Примеры инструментов обеспечения качества.

Лекция 8. Область применения математических моделей и результатов моделирования. Классификация математических моделей. Теоретические основы построения моделей. Моделирование работы технологической системы на примере операции механической обработки.

Лекция 9. Проблематика оптимизации затрат современного предприятия. Структура затрат предприятия. Методология расчета затрат по видам. Методология оценки затрат по процессам на технологических участках.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Практические занятия

Практическая работа 1. Выбор принципа формирования производственных участков.
Практическая работа 2. Формирование производственного участка изготовления детали.
Практическая работа 3. Решение задачи оптимизации структуры технологического процесса методом линейного программирования.
Практическая работа 4. Решение задачи оптимизации структуры технологического процесса методом динамического программирования.
Практическая работа 5. Статистическое управление технологическим процессом.
Практическая работа 6. Построение структурной модели технологического процесса.
Практическая работа 7. Размерный анализ технологического процесса изготовления детали.
Практическая работа 8. Формирование исходных данных для составления модели технологической операции
Практическая работа 9. Алгоритм составления модели технологической операции.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 56639-2015. Технологическое проектирование промышленных предприятий
2. ГОСТ 2.125-2008 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов;
3. ГОСТ 8-82 ЕСКД. Станки металлорежущие. Общие требования к испытаниям на точность
4. ГОСТ 4.480-87. Система показателей качества продукции. Роботы промышленные. Номенклатура основных показателей.

4.2 Основная литература

а) основная литература:

1. Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства : учебник / В. П. Вороненко, М. С. Чепчуров, А. Г. Схиртладзе ; под редакцией В. П. Вороненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4519-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206783.

4.3. Дополнительная литература

2. *Староверова, К. О.* Бережливое производство : учебное пособие для вузов / К. О. Староверова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 74 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18348-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/534836

в) программное обеспечение и интернет ресурсы:

1. http://www.intuit.ru – сайт Интернет университета информационных технологий (видео-курсы по дисциплине);
2. http://www.knigafund.ru – электронный библиотечный сайт «КнигаФонд»
3. http://www.wikipedia.ru – свободная энциклопедия;
4. http://www.twirpx.com - сайт учебно-методической и профессиональной литературы для аспирантов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных специальностей;
5. http://rutracker.org – сайт бесплатного ПО и литературы;
6. http://www.librus.ru – сайт с электронным каталогом библиотеки «Либрук»;
7. http://www.sbiblo.com – библиотека учебной и научной литературы.

4.4. Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	
Формирование производственной структуры машиностроительных предприятий	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4492

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Российская программа «Компас -3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

«Техэксперт» — справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию: тех-эксперт.рф

5. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной подготовки по дисциплине «Формирование производственной структуры машиностроительных предприятий», предусмотренных учебным планом. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Формирование производственной структуры машиностроительных предприятий» включает использование кафедральных аудиторий, а также мультимедийные аудитории университета.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Формирование производственной структуры машиностроительных предприятий» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, практические работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к практическим работам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.2.3).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить

техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к практическим занятиям, защита выполненных практических работ, выполнение тестов по каждой лекции и итогового тестирования, зачет.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Формирование производственной структуры машиностроительных предприятий». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Формирование производственной структуры машиностроительных предприятий». Если практические работы не выполнены, не пройдено тестирование по каждой лекции и итоговое студенты получают незачет.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные РПД. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков

	приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных РПД. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: контрольные вопросы, тесты.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 7 семестре для очной формы обучения в форме зачета.

Зачет проводится по вопросам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием.

Регламент проведения зачета:

1. Студенту предлагается два вопроса из разных разделов дисциплины
2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и практических занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (зачета) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Форма, предусмотренная учебным планом - зачет. Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить, и защитить все практические работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Если не выполнен один или более видов учебной работы, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

Раздел «Формирование производственной структуры машиностроительных предприятий»

1. Основные принципы формирования машиностроительного производства
2. Состав машиностроительного предприятия
3. Основные принципы формирования производственных участков
4. Показатели качества продукции
5. Статистические методы в системах качества
6. Основные инструменты обеспечения качества
7. Контрольные карты для анализа качественных и количественных данных
8. Инструменты методологии «Бережливое производство»
9. Виды математических моделей
10. Решение задачи оптимизации структуры технологического процесса методом линейного программирования
11. Решение задачи оптимизации структуры технологического процесса методом нелинейного программирования
12. Алгоритм построения структурной математической модели технологического процесса
13. Алгоритм размерного анализа технологического процесса изготовления детали
14. Показатели технологичности изделий
15. Компоновочные решения машиностроительных производств
16. Детальный способ расчета количества оборудования для поточного производства
17. Детальный способ расчета количества оборудования для непоточного производства
18. Определение станкоемкости операции
19. Определение коэффициентов загрузки и использования оборудования
20. Методы определения программы выпуска
21. Методика расчета приведенной программы выпуска
22. Укрупненные способы расчета количества оборудования
23. Коэффициент увеличения условной производительности
24. Коэффициент многостаночного обслуживания
25. Определение трудоемкости обработки
26. Методология проведения научных исследований
27. Циклограмма многостаночного обслуживания
28. Влияние роста технической вооруженности и автоматизации производства на соотношение числа производственных и вспомогательных рабочих
29. Принципы проектирования промышленных предприятий
30. Основы системного подхода к организации научных исследований
31. Типовые варианты проектирования промышленных предприятий
32. Организация складского хозяйства
33. Способы вентиляции цехов
34. Основные требования к размещению оборудования в цехе
35. Способы межоперационного транспортирования деталей
36. Укрупненные нормы расчета площадей служебных и бытовых помещений цеха
37. Расчет количества сборочных и испытательных стендов
38. Основные этапы проведения работ по стандартизации технических

средств
39. Классификация производства
40. Стадии проектирования
41. Основные методы проектирования предприятий
42. Технологичность конструкции
43. Режим работы и фонды времени
44. Метрологическое обеспечение производства
45. Контрольно-поверочные пункты
46. Категории пожарной безопасности
47. Понятие коэффициента закрепления операций
48. Технико-экономическое обоснование строительства
49. Основные требования к району, пункту и площадке для строительства
50. Методы решения проектных задач
51. Поточный и не поточный методы производства
52. Расчет такта выпуска
53. Размеры пролетов, шаг колонн, высота многопролетных зданий
54. Системы менеджмента качества
55. Инструментальное хозяйство цеха
56. Способы комплектования инструментом оборудования цеха
57. Формирование качества изделий при проектировании
58. Охрана труда на производстве
59. Основные технико-экономические показатели проекта
60. Основные пути оптимизации затрат современного предприятия