

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 07.09.2023 10:56:02  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**Московский политехнический университет**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета машиностроения

/Е.В.Сафонов  
2022г

**Рабочая программа дисциплины**  
**Проектирование автоматизированных производств**  
Направление подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

Профиль:  
**«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»**

Квалификация (степень) выпускника  
**магистр**  
(прием 2022 года)  
Форма обучения  
**очная**

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями профессионального стандарта и учебным планом по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»


Программу составили:

  
\_\_\_\_\_

доц., к.т.н. Петухов С.Л.

Программа дисциплины «Проектирование автоматизированных производств» по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»


«29» августа 2022 г., протокол № 1-22/23

Заведующий кафедрой  / Васильев А.Н./  
Доцент, к.т.н.

Программа согласована с руководителем образовательной программы

\_\_\_\_\_ /проф., д.т.н. Вартанов М.В./  
«12» сентября 2022 г. 

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии  / Васильев А.Н./  
доцент, к.т.н.

«13» сентября 2022 г. протокол № 14-22

Присвоен регистрационный номер	15.04.01.01/03.2022/ 023
--------------------------------	--------------------------

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются приобретение студентами, обучающимися по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность.

Для достижения этой цели при обучении студентов дисциплине

«Проектирование автоматизированных производств» изучаются современные проблемы и перспективы повышения эффективности решения инженерных задач в рамках будущей профессии в соответствии с профилем «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки».

Выпускник, освоивший программу магистратуры готов решать следующие профессиональные задачи:

- проектирование 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;
- повышение производительности и эффективности автоматизированных производств на основе оптимизации и разработки новых инженерных решений;
- 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.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры. Связь**

### **дисциплины с другими модулями (дисциплинами) учебного плана**

Дисциплина «Проектирование автоматизированных производств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 основной образовательной программы магистратуры, взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Блок Б.1.1 «Обязательная часть»: «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении», «Технический аудит в машиностроении»; Б.1.1.2 «Часть, формируемая участниками образовательных отношений»: «Инновационные технологии машиностроения», «Технология и автоматизация производства»; «Комплексные технологические процессы»; «Элективные дисциплины»: «Системы управления и контроля машиностроительных производств»; блок

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Проектирование автоматизированных производств», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Приобретение студентами знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность по проектированию автоматизированных производств в машиностроении с использованием современных технологий проведения работ, применения укрупненных методов расчета состава автоматизированного производства, выполнению проектных расчетов и разработки планировок технологического оборудования с учетом требований нормативных документов.

В результате освоения дисциплины «Проектирование автоматизированных производств» у обучающегося формируются навыки трудовых действий, необходимые умения и знания по разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине:

**Трудовые действия:**

- определение типа производства машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства;
- анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства;
- оформление технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства;
- анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства с целью обеспечения заданных технических требований.

**Необходимые умения:**

- выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства;
- выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства;
- анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.

**Необходимые знания:**

- критерии определения типа производства;
- порядок согласования и утверждения технологической и конструкторской документации;
- основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства;
- причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Се- местр 1	Се- местр 2	Се- местр 3	Се- местр 4
Общая трудоемкость	180 (5 з.е.)				180
Аудиторные занятия (всего)	36				36
В том числе:					
-лекции	12				12
-практические занятия	24				24
-лабораторные занятия	нет				нет
Самостоятельная работа	144				144
Курсовая работа	нет				нет
Курсовой проект	да				да
Вид промежуточной аттестации	Э				Э

Общая трудоемкость дисциплины составляет пять зачетных единиц – 180 академических часов (из них 144 часа - самостоятельная работа студентов).

Дисциплина читается на втором курсе в четвертом семестре.

Учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение курсового проекта.

Структура дисциплины: лекции – 0,86 часа в неделю (12 часов), практические работы – 1,71 часа в неделю (24 часа), форма контроля – экзамен.

### 4.2 Содержание дисциплины

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 магистра, 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.

Состав машиностроительного предприятия. Технологические, экономические и организационные задачи проектирования. Особенности разработки инновационных концепций промышленных предприятий. Типовые варианты проектирования промышленного предприятия. Основные принципы проектирования. Последовательность сквозного проектирования

## 2. Основные этапы проектирования производства

Определение типа производства машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.

Алгоритм проектирования механосборочного производства. Содержание этапов проектирования. Основные направления анализа механосборочного производства.

Функционально-стоимостной анализ. Продуктно-количественный анализ.

Формирование производственной программы. Принципиальная оценка окупаемости

Выдача задания на курсовой проект.

## 3. Эскизное (идеальное) проектирование

Взаимосвязь структуры изделия и этапов технологического процесса. Пример схемы производственного процесса. Функциональная схема производства изделия.

Определение размерных параметров. Определение потребности в персонале. Понятие квалификационной характеристики. Анализ потребности в площадях.

Пример схемы материальных потоков на уровне предприятия. Формы организации производства

## 4. Эскизное (реальное) детальное проектирование

Утверждение темы реферата.

Конфигурация производственной системы. Выбор реальной планировки.

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

Организация процессов складирования. Классификация складских систем.

Варианты и нормы размещения станков. Магистральные проезды. Установка металлорежущего оборудования.

Разработка исполнительного проекта.

Реализация проекта.

## 5, 6. Практическое занятие 1 (6 часов). Формирование участков машиностроительных производств

Текущий контроль знаний.

Классификационные категории производства.

Принципы формирования производственных участков. Пример выбора

принципа формирования участка механической обработки детали.

Рекомендуемые области применения принципов формирования производственных участков.

Задания для выполнения практической работы.

7, 8. Практическое занятие 2 (6 часов). Разделение деталей на группы в непоточном производстве и выбор детали представителя

Проверка текущего контроля знаний студентов

Методика разделения деталей на группы. Задачи, которые необходимо решить при проектировании производственного участка. Подбор номенклатуры обрабатываемых деталей. Система классификации номенклатуры деталей. Создание локальной классификационной системы.

Методика выбора детали представителя. Пример выбора детали представителя для группы в непоточном производстве. Применение методики выбора детали представителя.

Задания для выполнения практической работы.

9. Технологические основы организации производства

Особенности машиностроения на современном этапе.

Технологичность изделий. Показатели технологичности. Оценка производственной технологичности изделий.

Тип производства. Такт выпуска. Действительный годовой фонд времени.

Станкоемкость. Методы расчета станкоемкости. Расчет количества оборудования. Коэффициент загрузки оборудования. Наложенные потери.

Расчет числа производственных рабочих.

Расчет числа вспомогательных рабочих.

10, 11. Практическое занятие 3 (6 часов). Расчет количества оборудования в непоточном производстве

Текущий контроль знаний.

Требования, предъявляемые к оборудованию.

Производственная программа. Расчет приведенной программы выпуска. Методы приведения программы выпуска.

Методика и пример расчета основного технологического оборудования.

Задания для выполнения практической работы

12, 13. Разработка планировки рабочих мест механообрабатывающего производства

Проверка текущего контроля знаний студентов

Основные принципы формирования рабочих мест.

Структура площади рабочего места у станка.

Требования, предъявляемые к рабочим местам.

Характеристики рабочих мест.

14. Организация работы и проектирование вспомогательных систем. Формирование производственной системы

Вспомогательные системы машиностроительного производства.

Организация систем контроля качества изделий. Виды контроля. Автоматизация контроля качества изделий.

Контрольно-поверочные пункты. Контрольные пункты. Определение

численности контролеров.

Определение площадей метрологических служб. Участки испытаний изделий.

Выбор площадки под строительство.

Компоновка механосборочных производств. Схемы компоновочных решений. Магистральные проезды и пешеходные проходы. Сетка колонн.

Подъемно-транспортное оборудование.

Состав и методика расчета площадей механосборочных производств. Показатели удельных площадей механических цехов. Показатели удельных площадей сборочных участков. Санитарные характеристики производственных процессов.

Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.

Структура и содержание дисциплины «Проектирование автоматизированных производств» приведены в приложении А.

Практические (семинарские) занятия по разделам дисциплины и их методическое обеспечение – приложение Б.

Аннотация рабочей программы дисциплины – приложение В.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Методика преподавания дисциплины «Проектирование автоматизированных производств» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению практических работ;
  - разбор конкретных ситуаций, просмотра видеоматериалов по определенным темам, их последующий анализ и обсуждение;
  - обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
  - подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
  - организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме письменного тестирования;
  - проведение практических занятий с привязкой темы занятий к решению конкретных задач освоения дисциплины;
  - подготовка к выполнению и защите практических работ;
- более углубленное изучение материала по рекомендуемой преподавателем литературе;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по проектированию автоматизированных производств.

В рамках учебного курса предусматривается посещение международных



выставок: «Машиностроение», «Сборка», «Станкостроение» и т.д.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий. В раздел «Самостоятельная работа студентов» включается работа по написанию студентами рефератов по изучаемым темам и их последующая защита. Примерные темы рефератов приведены в приложении 2 ФОС.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии 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.

### **6.1. Организация и порядок проведения текущего контроля**

#### **6.1.1. Формы проведения контроля**

Проверка текущего контроля знаний студентов осуществляется с помощью контрольных вопросов, приведенных в приложении Г.

Проверка текущего контроля знаний студентов проводится на восьмой и двенадцатой неделях семестра. Студент письменно отвечает на один вопрос, приведенных в приложении Г, заданный преподавателем. Время для ответа на вопрос не должно превышать 15 мин. Оценка выставляется преподавателем согласно шкале оценивания «зачет», «незачет» и доводится до сведения студентов на следующем занятии.

Студентам, получившим оценку «незачет» или пропустившим текущий контроль, предлагается пройти проверку текущего контроля заново до промежуточной аттестации.

В период проведения практических занятий рабочей программой предусмотрено представление студентами письменных отчетов по следующим работам, представленным в приложении Б.

Сроки выполнения практических работ:

- Практическая работа «Формирование участков машиностроительных производств» - 5-6 недели
- Практическая работа «Разделение деталей на группы в непоточном производстве и выбор детали представителя» - 7-8 недели;
- Практическая работа «Расчет основного оборудования в непоточном производстве» - 10-11 недели;
- Практическая работа «Разработка планировки рабочих мест механообрабатывающего производства» - 12-13 недели.

Работы должны быть оформлены и защищены в ходе проведения

практических занятий до промежуточной аттестации. Оценка выставляется преподавателем согласно шкале оценивания «зачет», «незачет» и доводится до сведения студентов. При получении оценки «незачет» работа защищается заново до промежуточной аттестации.

Рабочей программой дисциплины семестре предусмотрена подготовка реферата, примерные темы которого приведены в приложении Г. Студент может подготовить реферат по другой теме, при условии соответствия тематике изучаемого курса, предварительно согласовав ее с преподавателем. Прямое копирование из литературных источников не допускается. Объем реферата должен быть не менее 15 страниц и представлен на электронном и бумажном носителях до промежуточной аттестации.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено выполнение курсового проекта.

Исходным документом для выполнения курсового проекта является выдаваемое каждому студенту индивидуальное задание, составленное по установленной форме. Задание на курсовой проект выдается на второй неделе семестра.

Курсовой проект представляет собой расчетно-графическую работу, состоящую из пояснительной записки и графической части в объеме трех листов формата А3.

Пояснительная записка включает в себя: анализ типовых вариантов проектирования и выбор оптимального для решения поставленной задачи, структурную схему технологического процесса, определение состава и количества основного технологического оборудования, определения числа производственных рабочих, формулировку результатов выполненной работы.

Примерный объем пояснительной записки составляет 25...30 стр.

Примерное содержание графической части следующее:

Лист 1 – структурная схема технологического процесса обработки или сборки

Лист 2 – структурная схема системного подхода к решению задач проектирования

Лист 3 – планировка производственного участка обработки или сборки

Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД.

Темы курсовых проектов должны быть ориентированы, в первую очередь, на разработку проектов технологических систем на основе современного оборудования и оснастки.

Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД.

Примеры тем курсовых проектов приведены в приложении Г.

### **6.1.2. Критерии оценивания результатов**

#### **Шкала оценивания текущих знаний студентов и ее описание**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
-------------------------	-----------------

Зачет	Студент правильно ответил на заданный вопрос.
Незачет	Студент привел менее 30% материалов, предполагающих правильный ответ на вопрос или не ответил на вопрос.

### **Шкала оценивания отчетов по практическим работам и ее описание**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачет	Студент представил письменные отчеты по каждой из правильно выполненных практических работ.
Незачет	Студент не представил письменные отчеты по каждой из правильно выполненных практических работ.

### **Шкала оценивания курсового проекта и ее описание**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Отлично	Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Студент демонстрирует частичное 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.
Удовлетворительно	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.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

### Шкала оценивания реферата и ее описание

Шкала оценивания	Описание
Зачет	Студент представил реферат и при собеседовании коротко охарактеризовал суть проблемы, методы и средства ее решения, а также собственные взгляды на проблему.
Незачет	Студент не представил реферат или при собеседовании не смог пояснить суть рассматриваемой проблемы.

## 6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения

### 6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме, утвержденной учебным планом: в четвертом семестре – экзамен и в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице (пример таблицы):

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы (перечень практических работ в приложении Б)	Выполнены практические работы (приложение Б) и оформленные отчеты по каждой из практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины в п 6.1.1 для соответствующего семестра с отметкой преподавателя «зачтено».
Реферат (примерные темы рефератов в приложении Г)	Оформленный в четвертом семестре реферат на бумажном носителе с отметкой преподавателя «зачтено».

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

## 6.2.2. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

### Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное 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.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. 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.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации в форме

экзамена приведены в приложении Г.

### **6.2.3. Организация и проведение промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится по билетам в письменной форме.

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы не более 40 мин.;
- время на ответ на заданный вопрос не более 5 мин.

В ходе проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен) преподаватель может задавать дополнительные вопросы по материалу дисциплины.

Экзаменационный билет содержит два вопроса, один из которых может включать задачу.

Экзаменационные билеты хранятся на кафедре и в материалах рабочей программы дисциплины не размещаются.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Балашов В.М., Мешков В.В., Схиртладзе А.Г. и др. Проектирование машиностроительных производств. Старый Оскол: ТНТ. 2009–200 с.
2. Вороненко В.П. Проектирование машиностроительного производства. М.: Дрофа. 2006 - 381с.
3. Клаус-Герольд Грундиг. Проектирование промышленных предприятий. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 340 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Вороненко В.П. Проектирование машиностроительного производства. М.: Дрофа. 2006 - 381с.
2. Холодкова А.Г., Кристаль М.Г., Штриков Б.Л. и др. Технология автоматической сборки. М.: Машиностроение. 2010 – 560 с.
3. Виноградов В.М. Проектирование технологических машин и комплексов. М.: Университет машиностроения. 2014 -202 с.
4. Капустин Н.М., Кузнецов П.М., Схиртладзе А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Старый Оскол. 2004 – 415 с.

### **в) методические указания к практическим работам:**

- И.В. Бухтеева, В.М. Аббясов, С.Л. Петухов, А.А. Никольская  
Методическое пособие по курсу «Проектирование машиностроительных производств». Московский Политех, 2019 – 109 с.
- Копылов Л.В. Методические указания по курсу «Проектирование машиностроительных производств». М.:МГТУ «МАМИ». 2011- 70с.

### **г) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте [mami.ru](http://mami.ru) в разделе «Библиотека»

(<http://lib.mami.ru/ebooks/>).

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

<http://exponenta.ru>; <http://www.gumer.info.ru>; <http://www.edu.ru>.

- ЭБС «КнигаФонд» - ([knigafund.ru](http://knigafund.ru))

- [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru) – свободная энциклопедия;
- [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com) - ЭБС «ZNANIUM.COM»;
- [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - ЭБС «ЮРАЙТ»;
- [www.cyberleninka.ru](http://www.cyberleninka.ru) - Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»;
- [e.LIBRARY.ru](http://e.LIBRARY.ru) - Научная электронная библиотека;
- [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - ЭБС «Издательства Лань».

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Практические занятия проводятся в специализированных аудиториях и лабораториях кафедры «Технологии и оборудование машиностроения», оснащенных компьютерной и мультимедийной техникой, позволяющей демонстрировать материалы, видео материалы; современным оборудованием; используются раздаточные материалы, иллюстрирующие проектные решения машиностроительных производств.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий.

Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов проектирования автоматизированных производств, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

### **Задачи самостоятельной работы студента:**

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

### **Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типовых задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, студенческих конференциях.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

### **Вопросы, выносимые на самостоятельную работу**

Методология проектирования промышленного предприятия.

Систематизация процесса проектирования и объемы задач при проектировании промышленного предприятия.

Методология решения проектных задач.

Оценка непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества.

Методология проведения научных исследований (ПК-8).

Анализ методов и средств технического контроля качества продукции.

Оценка технико-экономических показателей проекта.

Разработка инновационных концепций промышленного предприятия.

Анализ основных вариантов проектирования промышленного предприятия.

Специальные требования при работе оборудования.



Основные функции системы инструментария.  
Схема организации системы инструментария.  
Устройства автоматического контроля качества изделий.  
Основные этапы технологического процесса контроля качества изделий.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Основное внимание при изучении дисциплины «Проектирование автоматизированных производств» следует уделять изучению основ проектирования и системному подходу к проектированию промышленных предприятий.

При проведении практических занятий необходимо акцентировать внимание на типовых вариантах проектирования промышленных предприятий.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам практических занятий. Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения практических работ.

## **11. Приложения**

- А. Структура и содержание дисциплины
- Б. Тематика семинарских занятий
- В. Аннотация рабочей программы дисциплины
- Г. Фонд оценочных средств

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Проектирование автоматизированных производств»  
по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» (магистр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	КР	КП	РГР	Реферат	К/р	Э	З
<b>Второй семестр</b>															
1	Введение в дисциплину. Цели и задачи проектирования. Варианты проектирования предприятий	2	1	2			12								
2	Основные этапы проектирования производства. Выдача задания на курсовой проект	2	2	2			16			+					
3	Эскизное (идеальное) проектирование	2	3	2			12			+					
4	Эскизное (реальное) детальное проектирование	2	4	2			12			+		+			
5	Формирование участков машиностроительных производств	2	5		3		6			+		+			
6	Формирование участков машиностроительных производств	2	6		3		6			+		+			
7	Разделение деталей на группы в непоточном производстве и выбор детали представителя	2	7		3		6			+		+			
8	Разделение деталей на группы в непоточном производстве и выбор детали представителя	2	8		3		6			+		+			

9	Технологические основы организации производства	2	9	2			18			+		+			
10	Расчет основного оборудования в непоточном производстве	2	10		3		8			+		+			
11	Расчет основного оборудования в непоточном производстве	2	11		3		8			+		+			
12	Разработка планировки рабочих мест механообрабатывающего производства	2	12		3		8			+		+			
13	Разработка планировки рабочих мест механообрабатывающего производства	2	13		3		8			+		+			
14	Организация работы и проектирование вспомогательных систем. Формирование производственной системы	2	14	2			18			+		+			
	<b>Форма аттестации</b>		15-16							КП		Реферат			3
	<b>Всего часов во втором семестре</b>			12	24		144								

Заведующий кафедрой  
«Технологии и оборудование машиностроения»  
доцент, к.т.н.

А.Н. Васильев

Тематика семинарских занятий по дисциплине «**Проектирование автоматизированных производств**»

Направление подготовки 15.04.01 **Машиностроение**

Профиль подготовки

**Комплексные высокоэффективные технологии**

**машиностроения**

(магистр)

Очная форма обучения

№п/п	Раздел дисциплины	Методическое обеспечение занятий	Количество часов
1	Формирование участков машиностроительных производств	Информирование студентов о виде и форме промежуточной аттестации по дисциплине, сроках ее проведения, условиях допуска к промежуточной аттестации, применяемых видах промежуточного контроля. Краткий обзор тем практических занятий и рекомендуемая литература. Исходные материалы для выполнения практической работы.	6
2	Разделение деталей на группы в непоточном производстве и выбор детали представителя	Исходные материалы для выполнения практической работы. Чертежи изделий	6
3	Расчет основного оборудования в непоточном производстве	Основы проектирования технологических комплексов. Учебное пособие. Назначение припусков на механическую обработку табличным методом и расчет операционных размеров. Методические указания.	6

4	Разработка планировки рабочих мест механообрабатывающего производства	Основы проектирования технологических комплексов. Учебное пособие.	6
---	---	--	---

## Приложение В

### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### 1. Название, назначение, структура, содержание дисциплины

1	Наименование дисциплины по учебному плану	Проектирование автоматизированных производств
2	Направление подготовки	15.04.01 «Машиностроение» (магистр)
3	Образовательная программа (профиль подготовки)	«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»
4	Уровень и форма обучения	Магистр, очная
5	Семестр обучения	4
6	Трудоёмкость по уч. плану (з.е.) Всего зачётных единиц Всего часов, из них: Аудиторные занятия, в том числе - лекции - семинары и практические занятия(П/С)	5 180 часов  36 часа 12 часов 24 часов
7	Виды самостоятельной работы студентов: курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно-графическая работа (РГР), реферат (РФ).	КП РФ
8	Формы аттестации: экзамен (Э), зачёт (З), другие	
9	Основные разделы дисциплины: Введение в дисциплину. Цели и задачи проектирования. Варианты проектирования предприятий Основные этапы проектирования производства	

<p>Эскизное (идеальное) проектирование</p> <p>Эскизное (реальное) детальное проектирование</p> <p>Формирование участков машиностроительных производств</p> <p>Разделение деталей на группы в непоточном производстве</p> <p>Технологические основы организации производства</p> <p>Расчет основного оборудования в непоточном производстве</p> <p>Организация работы и проектирование вспомогательных систем</p> <p>Формирование производственной системы</p>
---

## 2. Требования к начальной подготовке и результатам освоения дисциплины

1	Требования к уровню подготовки к изучению дисциплины:	Уровень знаний магистра
1.1	Наличие специальных компетенций	Не требуется
1.2	Должен знать	<p>методологию построения вариантов решения инженерных задач;</p> <p>методы анализа результатов производственно-технологической деятельности;</p> <p>методологию проектирования автоматизированных производств;</p> <p>методы и технологические процессы обработки поверхностей и деталей машин;</p> <p>особенности современных методов обработки и сборки;</p> <p>принципы и структуру построения основных производственных процессов;</p> <p>методы оценки эффективности машиностроительных производств;</p> <p>методы повышения экономической эффективности производства.</p>

1.3	Должен уметь	<p>применять теоретические знания для решения инженерных задач;  анализировать результаты деятельности производственных подразделений;  использовать методы укрупненного расчета параметров производственного процесса;  реализовывать основные принципы стандартизации технических средств при решении инженерных задач;  выявлять причины возникновения брака выпускаемой продукции и участвовать в разработке мероприятий по их предупреждению;  формулировать инженерные решения при проектировании автоматизированных производств.</p>
1.4	Должен владеть	<p>методами повышения эффективности производства на базе использования современных подходов к проектированию машиностроительных производств;  методами проведения обследования действующих машиностроительных производств и оценки их уровня;  основными методами решения проектных задач;  расчетом количественных показателей проектируемого производства;  навыками разработки</p>

		<p>методических документов по реализации разработанных проектов;</p> <p>проведения обследования действующих машиностроительных производств и оценки их уровня;</p> <p>анализа причин возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по их предупреждению;</p> <p>навыками оценки эффективности проектирования машиностроительных предприятий и цехов.</p>
2	Результаты освоения дисциплины	<p>эффективное применение теоретических знаний для решения задач проектирования машиностроительных производств;</p> <p>анализировать результаты деятельности производственных подразделений;</p> <p>реализация системного подхода к разработке проектов;</p> <p>использовать методы укрупненного расчета параметров производственного процесса;</p> <p>применять теоретические знания для разработки нормативных документов;</p> <p>оценивать эффективность инженерных решений при проектировании автоматизированных производств;</p> <p>использовать системный</p>



		<p>подход для эффективного осуществления производственно-технологической деятельности;</p> <p>участие в разработке программ учебной дисциплины на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследования;</p> <p>участие в модернизации отдельных практикумов по дисциплине;</p> <p>участие в проведении практических занятий.</p>
	Будет сформирована трудовая функция в соответствии с профессиональным стандартом и учебным планом	С/03.6
2.2.	Учащийся приобретёт знания и умения:	<p>технология производства продукции в организации;</p> <p>методика обследования технического и технологического уровня оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства;</p> <p>выявлять технические и технологические проблемы на рабочих местах механообрабатывающего</p>

		<p>производства;  разрабатывать  планировки рабочих мест  механообрабатывающего  производства;  решать технические и  технологические проблемы,  возникающие на рабочих  местах механообрабаты-  вающего производства</p>
2.3.	Учащийся овладеет навыками:	<p>обследования техническо-  го и технологического  уровня оснащения рабочих  мест механообрабатываю-  щего производства;  разработки планировок  рабочих мест механообраба-  тывающего производства.</p>

В результате освоения дисциплины «Проектирование автоматизированных производств» будет сформирована трудовая функция «Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства» в соответствии с профессиональным стандартом и учебным планом.

3. Составитель(и) программы: доц., к.т.н. Петухов С.Л.

4. Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии машиностроительного факультета «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

Московский политехнический университет

Направление подготовки  
**15.04.01 «Машиностроение»**

ОП (профиль): **«Комплексные высокоэффективные технологии  
машиностроения»**

**Кафедра: «Технологии и оборудование машиностроения»**

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Проектирование автоматизированных производств**

**Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств**

**2. Описание оценочных средств:**

**Приложение 1 ФОС Контрольные вопросы**

**Приложение 2 ФОС Примерные темы курсового проекта**

**Приложение 3 ФОС Примерные темы рефератов**

**Приложение 4 ФОС Вопросы для промежуточной аттестации**

**Составитель:**

**к.т.н., доц. Петухов С.Л.**

Москва 2022

Таблица 1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение		ОП (профиль): Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения										
Трудовая функция	Описание трудовой функции	Название дисциплины по учебному плану	Семестры изучения дисциплин									
1	2	3	4									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С/03.6	Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	Проектирование автоматизированных производств				*						

Таблица 2 Паспорт ФОС по дисциплине «Проектирование автоматизированных производств»

Трудовая функция	Элементы трудовой функции (части трудовой функции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Знания:</b> технология производства продукции в организации методика обследования технического и	Все разделы	ТЕК На каждом занятии	Письменные ответы на вопросы для контроля текущих	П	Контрольные вопросы

С/03. 6	технологического уровня оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства методика разработки планировок рабочих мест механообрабатывающего оборудования			знаний Отчеты по практическим работам  Рефераты	П  Р	Отчеты  Реферат
	<b>Умения:</b> выявлять технические и технологические проблемы на рабочих местах механообрабатывающего производства; разрабатывать планировки рабочих мест механообрабатывающего производства; решать технические и технологические проблемы, возникающие на рабочих местах механообрабатывающего производства.	Все разделы	На каждом практическом занятии	Отчеты по практическим работам  Рефераты  КП	П  Р  П	Отчеты  Реферат  Пояснительная записка
	<b>Навыки:</b> обследование технического и технологического уровня оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка планировок рабочих мест механообрабатывающего производства.	Все разделы	На каждом практическом занятии	Отчеты по практическим работам  КП	П  П	Отчеты  Пояснительная записка

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Отчеты по практическим работам	Средство проверки знаний и умений, необходимых для решения расчетных задач	Шкала оценивания и процедура применения в п. 6 РП
2.	Контрольные вопросы	Средство контроля знаний, получаемых в ходе освоения дисциплины	Контрольные вопросы представленные в приложении 1 ФОС
4.	Курсовой проект (КП)	Средство проверки умений и навыков решения инженерной задачи	Темы курсовых проектов приведены в приложении 2 ФОС
3.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа рассматриваемой темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Примерные темы рефератов представлены в приложении 3 ФОС
4.	Контрольные вопросы для промежуточной аттестации магистров по итогам освоения дисциплины «Проектирование автоматизированных производств»	Средство проверки знаний, умений навыков	Контрольные вопросы представлены в приложении 4 ФОС

## Приложение 1 ФОС

Перечень контрольных вопросов для проверки текущих знаний студентов по освоению дисциплины «Проектирование автоматизированных производств»:

1. В чем заключается детальный способ определения количества оборудования
2. Как рассчитывается станкостоемость обработки
3. Понятие технологического обеспечения качества
4. Понятие метрологического обеспечения качества
5. Как рассчитывается трудоемкость обработки
6. Как выполнить укрупненный расчет оборудования
7. Способы механизации уборки стружки
8. Системы менеджмента качества
9. Как рассчитать площадь складских помещений
10. Способы вентиляции цехов
11. Способы межоперационного транспортирования деталей
12. Как определить способы механических участков и цехов
13. Основные принципы менеджмента качества
14. Основы методологии управления экономикой качества
15. Расчет такта выпуска
16. Производственная программа и методы ее расчета
17. Коэффициент закрепления операций
18. Виды производства
19. Особенности расположения оборудования и рабочих мест на участках сборки
20. Проектирование контрольных отделений и контрольно-проверочных пунктов
21. Типы производства
22. Основные положения концепции промышленного предприятия
23. Методология оценка непроизводственных затрат
24. Особенности задач проектирования промышленных предприятий
25. Технико-экономическое обоснование проекта
26. Алгоритм разработки генерального плана
27. Методология оценка производственных затрат
28. Типовые варианты проектирования промышленных предприятий
29. Назначение и структура системы охраны труда
30. Методология оценки технико-экономической эффективности технологических процессов
31. Принципы проектирования промышленных предприятий
32. Режим работы и фонды времени
33. Показатели технологичности изделий

34. Определение численности вспомогательных рабочих, ИТР и служащих
35. Организация энергетического хозяйства
36. Структура системы управления предприятием
37. Методика расчета площадей цеха
38. Преимущества параллельного проектирования и строительства
39. Назовите исходные данные для проектирования
40. Состав производственных площадей участков изготовления деталей
41. Основные параметры зданий каркасного типа
42. Методология выбора и определения количества оборудования для ГПС
43. Специальные требования при работе оборудования
44. Расчет количества оборудования при реконструкции и техническом перевооружении действующих цехов
45. Содержание экономических задач при проектировании цеха

## Приложение 2 ФОС

### Примерные темы курсового проекта

- Разработать участок производства детали класса «Круглые стержни»
- Разработать участок производства детали класса «Диски»
- Разработать участок производства детали класса «Полые цилиндры»
- Разработать участок производства детали класса «Некруглые стержни»
- Разработать участок производства детали класса «Корпусные детали»
- Разработать участок сборки узла механизма.



Примерные темы рефератов по дисциплине «Проектирование автоматизированных производств»:

1. Способы укрупненных расчетов технологического оборудования и их применение
2. Структура производственных фондов и методика их расчета по укрупненным показателям
3. Основные принципы компоновочных решений механосборочных цехов
4. Систематизация процесса проектирования и объемы задач при проектировании промышленного предприятия
5. Организация технологического процесса сборки
6. Методика расчета площадей участков и цехов при разработке компоновочного плана корпуса
7. Современная концепция промышленного предприятия
8. Способы механизации уборки стружки, применяемые в современном производстве
9. Метрологическое обеспечение производства (ОПК-13)
10. Типовые схемы размещения служебных и бытовых помещений (ОПК-9)
11. Методология организации научных исследований, связанных с разработкой проекта (ПК-8)
12. Инструментальное обеспечение производств (ОПК-13)
13. Организация складского хозяйства (ОПК-13)
14. Повышение эффективности производства на базе специализации и кооперации (ПК-4)
15. Транспортные системы участка и цеха (ОПК-13)

## Приложение 4 ФОС

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации магистров по итогам освоения дисциплины «Проектирование автоматизированных производств»

1. Детальный способ расчета количества оборудования для поточного производства
2. Детальный способ расчета количества оборудования для непоточного производства
3. Определение станкоемкости операции
4. Определение коэффициентов загрузки и использования оборудования
5. Методы определения программы выпуска
6. Методика расчета приведенной программы выпуска
7. Укрупненные способы расчета количества оборудования
8. Коэффициент увеличения условной производительности
9. Коэффициент многостаночного обслуживания
10. Определение трудоемкости обработки
11. Циклограмма многостаночного обслуживания
12. Влияние роста технической вооруженности и автоматизации производства на соотношение числа производственных и вспомогательных рабочих
13. Принципы проектирования промышленных предприятий
14. Основы системного подхода к организации научных исследований
15. Типовые варианты проектирования промышленных предприятий
16. Организация складского хозяйства
17. Основные требования к размещению оборудования в цехе
18. Способы межоперационного транспортирования деталей
19. Укрупненные нормы расчета площадей служебных и бытовых помещений цеха
20. Расчет количества сборочных и испытательных стендов)
21. Основные этапы проведения работ по стандартизации технических средств
22. Классификация производств
23. Производственная структура и состав завода
24. Стадии проектирования
25. Основные методы проектирования предприятий
26. Режим работы и фонды времени
27. Метрологическое обеспечение производства
28. Контрольно-поверочные пункты
29. Категории пожарной безопасности
30. Понятие коэффициента закрепления операций
31. Техничко-экономическое обоснование строительства

32. Основные требования к району, пункту и площадке для строительства
33. Методы решения проектных задач
34. Поточный и непоточный методы производства
35. Расчет такта выпуска
36. Размеры пролетов, шаг колонн, высота многопролетных зданий
37. Инструментальное хозяйство цеха
38. Способы комплектования инструментом оборудования цеха
39. Охрана труда на производстве
40. Основные технико-экономические показатели проекта