

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Проректор по учебной работе**

**А.А. Воронов**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Технологическая подготовка производства
<b>по направлению:</b>	Наукоёмкие технологии и экономика инноваций
<b>профиль подготовки:</b>	Прикладной системный инжиниринг центр "Высшая школа системного инжиниринга МФТИ" кафедра системного инжиниринга
<b>курс:</b>	2
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 68 всего, в том числе:

лекции: 34 час.

семинары: 34 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 46 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 144, всего зач. ед.: 4

Программу составил: А.А. Косов, преподаватель

Программа обсуждена на заседании кафедры системного инжиниринга 03.05.2024

## Аннотация

Дисциплина позволяет изучить процессный подход к управлению высокотехнологичным предприятием, отработать навыки управления процессом технологической подготовки производства на практических примерах. При прохождении дисциплины используются технологии контекстного образования: интерактивные лекции и интерактивные формы обучения (командная аудиторная работа, работа в мини-группах, коллективный разбор мини-кейсов).

В рабочей программе дисциплины "Технологическая подготовка производства» используются следующие сокращения:

ВШСИ МФТИ - Высшая школа системного инжиниринга МФТИ;

Кафедра - кафедра системного инжиниринга МФТИ;

СДО - система дистанционного обучения.

## 1. Цели и задачи

### Цель дисциплины

- формирование у обучающихся компетенций по технологической подготовке производства, включая определения полной шкалы производственного процесса, тестирования и оптимизации производственного процесса.

### Задачи дисциплины

- изучить основы технологической подготовки производства (ТПП), как ключевой процесс создания новых продуктов;
- научить обучающихся процессному подходу управления высокотехнологичным предприятием;
- наработать теоретические знания по управлению процессами ТПП на практических примерах.

## 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен разрабатывать и реализовывать инновационные технологические проекты, нацеленные на создание и освоение новой наукоемкой продукции	ПК-1.1 Знает основные фазы жизненного цикла разработки и создания, а также стадии процесса проектирования сложного инновационного наукоемкого продукта
	ПК-1.2 Умеет планировать производство и реализацию продукта на всех стадиях его жизненного цикла; осуществлять маркетинговое продвижение - инновационных продуктов
	ПК-1.3 Умеет управлять требованиями к новым продуктам
	ПК-1.4 Владеет методами планирования и разработки технологических проектов, нацеленными на реализацию и выведение на рынок новых наукоемких продуктов
ПК-2 Способен разрабатывать новые технологические регламенты и внедрять их с учётом требований качества и оптимизации	ПК-2.1 Владеет методиками разработки новых технологических регламентов с учётом требований качества и оптимизации
	ПК-2.2 Умеет самостоятельно определять особенности и качество разрабатываемого проекта
	ПК-2.3 Использует нормативную документацию для стандартизации принятых решений унификации разработанных изделий
	ПК-2.4 Способен самостоятельно совершенствовать разрабатываемый проект и (или) изделие
	ПК-3.1 Знает методы организации, планирования и управления наукоемким производством

ПК-3 Способен планировать, организовывать и управлять наукоемким производством	ПК-3.2 Умеет анализировать затраты и результаты деятельности наукоемкого производства, выделять технический и человеческий фактор, вырабатывать корректирующие воздействия
	ПК-3.3 Владеет навыками организации, планирования и управления наукоемким производством
ПК-7 Способен эффективно использовать организационно-управленческие знания и навыки при выполнении технологических проектов	ПК-7.1 Знает теорию и владеет методами запуска и управления технологическими проектами для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований бюджета и сроков
	ПК-7.2 Владеет методами планирования, организации исполнения, контроля, анализа отклонений и коррекции исполнения технологических проектов

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные подходы к управлению производством (функциональный, проектный и процессный);
- типы бизнес-процессов в организации;
- требования к разработке технического задания;
- способы разработки новых продуктов;
- понятие технологической подготовки производства как процесса;
- жизненный цикл изделия в менеджменте качества;
- стадии разработки конструкторской документации (КД);
- виды испытаний опытного образца;
- понятие оптимизации процессов, цели, способы. Концепции бережливого производства.

уметь:

- выбирать систему управления производством;
- составлять техническое задание на разработку продукта;
- проводить оценку результативности и эффективности технологической подготовки производства;
- производить подбор оборудования;
- проводить идентификацию потерь;
- применять концепции бережливого производства для повышения эффективности.

владеть:

- приемами подготовки технического задания;
- методиками управления затратами на разработку;
- навыками разработки конструкторской документации на всех стадиях.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост.

		лекции	семинары	лаборат. работы	работа
1	Процессный метод управления	4	4		8
2	Техническое задание на разработку и логика его составления	6	6		8
3	Понятие технологической подготовки производства	6	6		8
4	Логика "первого изделия"	4	8		8
5	Необходимость оптимизации процессов	8	6		6
6	Возврат в технологическую подготовку производства	6	4		8
Итого часов		34	34		46
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		144 час., 4 зач.ед.			

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 3 (Осенний)

##### 1. Процессный метод управления

Три основных подхода к управлению производством: функциональный, проектный, процессный. Бизнес-процессы в организации. Взаимосвязь процессов в компании.

##### 2. Техническое задание на разработку и логика его составления

Три основных подхода к управлению производством: функциональный, проектный, процессный. Бизнес-процессы в организации. Взаимосвязь процессов в компании.

##### 3. Понятие технологической подготовки производства

Технологическая подготовка производства как процесс. Оценка результативности и эффективности. Методика "ворот". Жизненный цикл изделия в менеджменте качества. Подбор оборудования.

##### 4. Логика "первого изделия"

Головной образец. Математическое моделирование и стадии разработки конструкторской документации. Возврат на уровень разработки.

##### 5. Необходимость оптимизации процессов

Оптимизация процессов - назначение и цели. Производственная система. Идентификация потерь, переход к бережливому производству.

##### 6. Возврат в технологическую подготовку производства

Причины возврата в технологическую подготовку производства. Триггеры возврата. Провальный поставщик.

#### 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Персональный компьютер преподавателя (ноутбук) с установленным Microsoft Office;
- проектор, экран (или плазменная панель большого формата);
- обеспечение самостоятельной работы: компьютер с установленным Microsoft Office и доступом в интернет.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Выход из кризиса, Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Э. Деминг . — Москва, Альпина паблишер, 2016. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95630> (дата обращения: 10.02.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

### Рекомендуемая литература для самостоятельного изучения

1. Гастев А.К. "Организация производства как наука" - 2008
2. Тихомиров В.А. "Основы проектирования самолетостроительных заводов и цехов" - 2021

### Дополнительная литература

1. Производственный и операционный менеджмент / Р. Б. Чейз, Ф. Р. Джейкобз, Н. Дж. Аквилано%Operations management for competitive advantage%zeng, Москва ; Санкт-Петербург, Диалектика, 2020

2. Операционные улучшения. Решения системы НТМК-ЕВРАЗ [Текст] / под ред. В. В. Кондратьева, А. В. Кушнарева - М.ИНФРА-М, 2010

### Рекомендуемая литература для самостоятельного изучения

1. Генри Форд "Моя жизнь, мои достижения" - 2021
2. Организация производства на предприятии (фирме) [Текст] : учебное пособие / под ред. О. И. Волкова, О. В. Девяткина ; Рос. эконом. акад. им. Г. В. Плеханова . — М. : ИНФРА-М, 2004 . — 448 с.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- Электронная библиотека МФТИ: <http://books.mipt.ru/>
- Электронно-библиотечная система "Лань": <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
- Научная электронная библиотека eLibrary: <https://www.elibrary.ru/>
- Журналы издательства Кембриджского университета: <https://www.cambridge.org/core>

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На лекциях и практических занятиях используются мультимедийные технологии: мультимедийные презентации, работа с персональными компьютерами, использование различных ресурсов сети Интернет.

### Информационные технологии:

- проверка выполнения заданий и консультирование на платформе LMS - СДО Высшей школы системного инжиниринга МФТИ;
- проведение лекций и практических занятий с использованием мультимедийных технологий.

### Программное обеспечение:

- платформа LMS - СДО Высшей школы системного инжиниринга МФТИ: <http://lms.se.mipt.ru/login/index.php>;
- программы Zoom/Skype для проведения занятий;
- программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (Google Chrome, Rambler, Yandex);
- программы, обеспечивающие демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»);
- программы для работы на компьютере «Microsoft Office».

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В программе дисциплины приведено примерное распределение времени, необходимого для работы обучающегося над темами дисциплины.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающемуся необходимо:

- посещать лекции;
- посещать практические занятия, конспектировать материал;
- выполнять задания, задаваемые преподавателем;
- самостоятельно прорабатывать все материалы, публикуемые в СДО по данной дисциплине;
- принимать активное участие в обучающих играх и решать кейсы по дисциплине, которые вносят вклад в изучение дисциплины, а также в итоговую оценку по данной дисциплине.

Возможен промежуточный контроль знаний обучающихся в виде оценивания участия каждой команды в обучающих играх.

При затруднениях с пониманием материала следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Успешное освоение дисциплины требует напряжённой самостоятельной работы обучающегося.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется посредством оценивания решения кейсов в группах и в СДО.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**по направлению:** Научноёмкие технологии и экономика инноваций  
**профиль подготовки:** Прикладной системный инжиниринг  
Центр "Высшая школа системного инжиниринга МФТИ"  
кафедра системного инжиниринга  
**курс:** 2  
**квалификация:** магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Экзамен

**Разработчик:** А.А. Косов, преподаватель

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен разрабатывать и реализовывать инновационные технологические проекты, нацеленные на создание и освоение новой наукоемкой продукции	ПК-1.1 Знает основные фазы жизненного цикла разработки и создания, а также стадии процесса проектирования сложного инновационного наукоемкого продукта
	ПК-1.2 Умеет планировать производство и реализацию продукта на всех стадиях его жизненного цикла; осуществлять маркетинговое продвижение - инновационных продуктов
	ПК-1.3 Умеет управлять требованиями к новым продуктам
	ПК-1.4 Владеет методами планирования и разработки технологических проектов, нацеленными на реализацию и выведение на рынок новых наукоемких продуктов
ПК-2 Способен разрабатывать новые технологические регламенты и внедрять их с учётом требований качества и оптимизации	ПК-2.1 Владеет методиками разработки новых технологических регламентов с учётом требований качества и оптимизации
	ПК-2.2 Умеет самостоятельно определять особенности и качество разрабатываемого проекта
	ПК-2.3 Использует нормативную документацию для стандартизации принятых решений унификации разработанных изделий
	ПК-2.4 Способен самостоятельно совершенствовать разрабатываемый проект и (или) изделие
ПК-3 Способен планировать, организовывать и управлять наукоемким производством	ПК-3.1 Знает методы организации, планирования и управления наукоемким производством
	ПК-3.2 Умеет анализировать затраты и результаты деятельности наукоемкого производства, выделять технический и человеческий фактор, вырабатывать корректирующие воздействия
	ПК-3.3 Владеет навыками организации, планирования и управления наукоемким производством
ПК-7 Способен эффективно использовать организационно-управленческие знания и навыки при выполнении технологических проектов	ПК-7.1 Знает теорию и владеет методами запуска и управления технологическими проектами для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований бюджета и сроков
	ПК-7.2 Владеет методами планирования, организации исполнения, контроля, анализа отклонений и коррекции исполнения технологических проектов

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Технологическая подготовка производства» обучающийся должен:

**знать:**



- основные подходы к управлению производством (функциональный, проектный и процессный);
- типы бизнес-процессов в организации;
- требования к разработке технического задания;
- способы разработки новых продуктов;
- понятие технологической подготовки производства как процесса;
- жизненный цикл изделия в менеджменте качества;
- стадии разработки конструкторской документации (КД);
- виды испытаний опытного образца;
- понятие оптимизации процессов, цели, способы. Концепции бережливого производства.

#### **уметь:**

- выбирать систему управления производством;
- составлять техническое задание на разработку продукта;
- проводить оценку результативности и эффективности технологической подготовки производства;
- производить подбор оборудования;
- проводить идентификацию потерь;
- применять концепции бережливого производства для повышения эффективности.

#### **владеть:**

- приемами подготовки технического задания;
- методиками управления затратами на разработку;
- навыками разработки конструкторской документации на всех стадиях.

### **3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю**

Задания текущего контроля позволяют изучить методы оценки полной производственной мощности, управления рискам, определение полной шкалы производственного процесса, тестирования и оптимизации производственного процесса.

Пример заданий к текущему контролю:

1. Создать техническое задание на разработку одного изделия из предложенного списка: зерноуборочный комбайн; погружной нефтяной насос для арабских стран; кабель для использования в зданиях с повышенной этажностью.
2. Осуществить правильный выбор оборудования и поставщиков по предложенным критериям на примере проведения конкурса на поставку Mori Seiki (DMG Mori), EMAG.

### **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится устно в виде защиты Финального проекта.

Задание "Финальный проект".

Выделите актуальную проблему на предприятии, касающуюся операционного менеджмента и подготовки производства. Предложите наиболее рациональное решение этой проблемы, используя инструменты и знания, полученные во время изучения дисциплины "Технологическая подготовка производства" и обратную связь от преподавателей, полученную во время изучения курса.

#### **Критерии оценивания**

оценка "отлично" (10, 9, 8) выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений

оценка "хорошо" (7, 6, 5) выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и, по существу, излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности

оценка "удовлетворительно" (4,3) выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации

оценка "неудовлетворительно" (2,1) выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач

Оценка проставляется в ведомость и в зачетную книжку обучающегося за подписью преподавателя.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Оценка качества освоения дисциплины проводится по десятибалльной системе по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамен). Текущий контроль успеваемости предполагает систему коллективных и индивидуальных аналитических, творческих и проектных заданий для самостоятельной работы и контроль посещаемости практических занятий. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится устно в виде защиты Финального проекта (время подготовки – 10 часов, время доклада – 7 минут, опрос обучающихся по дополнительным вопросам не должен превышать 10 минут).

Во время выполнения итогового задания разрешается пользоваться вспомогательной литературой по дисциплине.

Составляющие процесса обучения, которые оцениваются в ходе обучения, и их вклад в итоговую оценку:

Основные показатели оценки	Вклад в итоговую оценку
Задания текущего контроля	60%
Промежуточная аттестация	40%