

Рабочая программа дисциплины

Технология производства

Закреплена за подразделением Кафедра промышленного менеджмента

Направление подготовки 01.03.05 СТАТИСТИКА

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 76

часов на контроль 36

Формы контроля:
экзамен 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
В том числе сам. работа в рамках ФОС				
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

ст.преп., Богачев Андрей Сергеевич

Рабочая программа дисциплины

Технология производства

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС, приказ № 796 о.в. от 10.12.2025.

Составлена на основании учебного плана:

01.03.05 СТАТИСТИКА, 01.03.05-БСТ-26.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 20.11.2025, протокол № 9-25.

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.05 СТАТИСТИКА, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 20.11.2025, протокол № 9-25.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра промышленного менеджмента

Протокол от 21.01.2025 г., №5.

Руководитель подразделения Костюхин Юрий Юрьевич, д.э.н., доцент.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать у обучающихся системное представление о структуре и документационном обеспечении современных производственных технологий, а также о методах анализа технологических процессов с точки зрения данных, затрат и эффективности, необходимых для управления проектами и анализа себестоимости.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы бухгалтерского учета и отчетности	
2.1.2	Физические, химические и инженерные основы технологий и производств	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Метрология, стандартизация и сертификация в инновационной сфере	
2.2.4	Техническая коммуникация и презентация результатов	
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.6	Психология и техника проведения деловых переговоров	
2.2.7	B2B/B2C Маркетинг	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен формировать и прогнозировать диапазон цен на товары, работы и услуги, проводить анализ затрат, себестоимости и норм прибыли	
Знать:	
ПК-2-31 структуру производственной себестоимости (сырье, материалы, трудозатраты, накладные расходы); связь между технологическими параметрами и расходом ресурсов; методы калькуляции и нормирования.	
ПК-14: Способен управлять выполнением НИОКР-проектов, контролировать этапы, документацию, финансово-экономические показатели и соответствие результата требованиям	
Знать:	
ПК-14-31 жизненный цикл изделия и этапы технологической подготовки производства; виды технологической документации (технологическая карта, маршрутная карта, карта контроля); связь между конструкторской и технологической документацией.	
ПК-2: Способен формировать и прогнозировать диапазон цен на товары, работы и услуги, проводить анализ затрат, себестоимости и норм прибыли	
Уметь:	
ПК-2-У1 анализировать технологическую карту как источник данных для расчета себестоимости; оценивать влияние изменений в технологии (например, сокращение времени цикла, снижение брака) на финансовые показатели.	
ПК-14: Способен управлять выполнением НИОКР-проектов, контролировать этапы, документацию, финансово-экономические показатели и соответствие результата требованиям	
Уметь:	
ПК-14-У1 анализировать технологическую документацию для понимания последовательности операций и контрольных точек; контролировать соответствие реального процесса и технологической документации по данным из информационных систем (MES/SCADA).	
ПК-2: Способен формировать и прогнозировать диапазон цен на товары, работы и услуги, проводить анализ затрат, себестоимости и норм прибыли	
Владеть:	
ПК-2-В1 навыками декомпозиции технологического процесса для анализа затрат; методами оценки экономической эффективности технологических улучшений.	
ПК-14: Способен управлять выполнением НИОКР-проектов, контролировать этапы, документацию, финансово-экономические показатели и соответствие результата требованиям	
Владеть:	
ПК-14-В1 навыками чтения и интерпретации технологической документации; методами отслеживания выполнения производственных этапов.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Раздел 1. Основы технологии и организации производства							
1.1	Тема 1.1: Понятие производственного и технологического процесса. Классификация типов производств. Тема 1.2: Производственный цикл изделия, его структура и длительность. Тема 1.3: Технологическая подготовка производства (ТПП): этапы и задачи. Тема 1.4: Основные виды технологических операций (механическая обработка, сборка, контроль — обзорно). /Лек/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			
1.2	Тема 1.5: Анализ примеров производственных циклов для разных типов продукции. Тема 1.6: Построение блок-схем технологических процессов. /Пр/	5	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			
1.3	Описание технологического процесса для простого изделия (например, сборка ручки, выпечка хлеба). /Ср/	5	16	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			
	Раздел 2. Раздел 2. Технологическая документация и нормирование							
2.1	Тема 2.1: Единая система технологической документации (ЕСТД). Виды документов. Тема 2.2: Маршрутная и операционная карта: содержание и назначение. Тема 2.3: Техническое нормирование: нормы времени, нормы расхода материалов. Тема 2.4: Связь конструкторской и технологической документации. /Лек/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1		КМ1	

2.2	Тема 2.5: Чтение и анализ технологических карт. Тема 2.6: Расчет норм расхода материалов по чертежу и технологии. Тема 2.7: Расчет нормы времени на операцию. /Пр/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			P1
2.3	Разработка упрощенной операционной карты для одной из операций технологического процесса. /Ср/	5	16	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			
	Раздел 3. Раздел 3. Анализ затрат и себестоимости в производстве							
3.1	Тема 3.1: Структура себестоимости продукции. Прямые и косвенные затраты. Тема 3.2: Калькуляция себестоимости на основе технологической документации. Тема 3.3: Анализ влияния технологических параметров (время цикла, процент брака, расход материала) на себестоимость. Тема 3.4: Точка безубыточности и ее связь с технологией и затратами. /Лек/	5	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1		КМ2	
3.2	Тема 3.5: Расчет плановой себестоимости единицы продукции. Тема 3.6: Решение кейса: оценка экономического эффекта от внедрения новой технологии (снижение времени, расхода). Тема 3.7: Анализ структуры затрат и выявление «узких мест». /Пр/	5	10	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			P2
3.3	Расчет и анализ себестоимости для учебного примера. Оценка влияния изменения одного из параметров. /Ср/	5	16	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			
	Раздел 4. Раздел 4. Информационные технологии и эффективность производства							

4.1	<p>Тема 4.1: Информационные системы в управлении производством: ERP, MES, SCADA (обзорно).</p> <p>Тема 4.2: Данные, генерируемые производственными системами, для анализа.</p> <p>Тема 4.3: Основные показатели эффективности производства (производительность, коэффициент использования оборудования OEE).</p> <p>Тема 4.4: Концепции бережливого производства (Lean Manufacturing): 5S, картирование потока создания ценности (VSM) — обзорно.</p> <p>Тема 4.5: Роль НИОКР в совершенствовании технологии производства. /Лек/</p>	5	10	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1		КМ3	
4.2	<p>Тема 4.6: Анализ данных из MES-системы (на учебном примере).</p> <p>Тема 4.7: Расчет показателя OEE.</p> <p>Тема 4.8: Построение простой карты потока создания ценности.</p> <p>Тема 4.9: Разбор кейса: планирование и контроль этапов НИОКР по изменению технологии. /Пр/</p>	5	10	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			Р3
4.3	<p>Анализ данных по простоям оборудования и расчет OEE. Изучение кейсов внедрения Lean-технологий.</p> <p>/Ср/</p>	5	28	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			
	Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
5.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	5	0	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			
5.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	5	0	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-14-31 ПК-14-У1 ПК-14-В1	Л1.1 Л1.3 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1: Основы технологии и документация	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-14-31;ПК-14-У1;ПК-14-В1	<p>Чем технологический процесс отличается от производственного?</p> <p>Назовите 3 основных типа производства.</p> <p>Что такое технологическая карта и какая информация в ней содержится?</p> <p>Что такое норма времени и норма расхода материала?</p> <p>Из каких этапов состоит технологическая подготовка производства?</p> <p>Как связаны конструкторская и технологическая документация?</p>
КМ2	Контрольная работа №2: Анализ себестоимости	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-14-31;ПК-14-У1;ПК-14-В1	<p>Назовите основные статьи затрат в производственной себестоимости.</p> <p>Чем прямые затраты отличаются от косвенных?</p> <p>Как технологические параметры влияют на себестоимость?</p> <p>Что такое калькуляция?</p> <p>Как рассчитать материальные затраты на единицу продукции?</p> <p>Что такое точка безубыточности?</p>
КМ3	Контрольная работа №3: Эффективность и ИТ в производстве	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-14-31;ПК-14-У1;ПК-14-В1	<p>Что такое MES-система и для чего она нужна?</p> <p>Какие данные можно получить из производственных информационных систем?</p> <p>Что такое производительность труда?</p> <p>Что измеряет показатель OEE (Overall Equipment Effectiveness)?</p> <p>Назовите один из принципов бережливого производства (Lean).</p> <p>Какова роль НИОКР в улучшении технологии производства?</p>

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Практическая работа №1: Описание и анализ технологического процесса	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-14-31;ПК-14-У1;ПК-14-В1	На основе предоставленной технологической документации (упрощенной) построить блок-схему процесса, описать основные операции и контрольные точки.
Р2	Практическая работа №2: Калькуляция себестоимости	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-14-31;ПК-14-У1;ПК-14-В1	Используя технологическую карту и данные о нормах и ценах, рассчитать полную плановую себестоимость единицы продукции, разложив ее на составляющие (материалы, зарплата, накладные расходы)
Р3	Практическая работа №3: Оценка эффективности технологического улучшения	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-14-31;ПК-14-У1;ПК-14-В1	Для предложенного сценария (например, внедрение нового оборудования, сокращающего время цикла и процент брака) рассчитать изменение себестоимости и оценить годовой экономический эффект.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

1. Объясните, что понимается под технологией производства и какова её роль в системе производственной деятельности

предприятия. Какие основные функции выполняет технология производства в преобразовании сырья и материалов в готовую продукцию? Почему выбор технологии и её совершенствование оказывают решающее влияние на конкурентоспособность и финансовые результаты промышленного предприятия?

2. Рассмотрите структуру производственной себестоимости и укажите, какие элементы затрат входят в состав себестоимости изделия. Как отличаются прямые производственные затраты от непрямых накладных расходов? Почему понимание структуры себестоимости необходимо для принятия управленческих решений по оптимизации производства?

3. Опишите связь между технологическими параметрами процесса (температура, время обработки, скорость, давление) и расходом производственных ресурсов. Как изменение одного технологического параметра влияет на затраты материалов, энергии и трудовых ресурсов? Почему оптимизация технологических параметров часто приводит к снижению себестоимости без потери качества продукции?

4. Объясните, что такое технологический процесс и какова его структура с точки зрения организации производства. Какие основные операции (механическая обработка, термическая обработка, сборка, контроль) входят в типичный производственный процесс? Как последовательность и взаимосвязь операций определяют общую продолжительность производственного цикла?

5. Рассмотрите жизненный цикл изделия от разработки до выпуска из производства и объясните, какова роль технологической подготовки производства. Какие этапы включает процесс подготовки производства нового или модернизированного изделия? Почему инвестирование в тщательную технологическую подготовку на ранних стадиях проекта снижает затраты и риски при запуске в серийное производство?

6. Опишите основные типы организации производства (единичное, серийное, массовое) и объясните, как выбор типа производства влияет на структуру технологического процесса. Какие технологические решения и оборудование целесообразны для каждого типа производства? Почему массовое производство требует более жёсткой стандартизации и автоматизации, чем единичное?

7. Объясните, что представляет собой технологическая карта и какие информационные элементы она содержит. Какие данные о последовательности операций, времени выполнения, используемых материалах и оборудовании фиксируются в технологической карте? Почему технологическая карта служит основным источником информации для расчёта затрат и планирования производства?

8. Рассмотрите маршрутную карту как документ, определяющий последовательность и место выполнения отдельных операций производственного процесса. Как маршрутная карта используется для планирования загрузки оборудования и распределения работ между подразделениями предприятия? Почему правильное составление маршрутной карты помогает избежать узких мест и задержек в производстве?

9. Опишите назначение карты контроля (контрольной карты) и укажите, какие контрольные точки и критерии качества она фиксирует. Как информация из карты контроля используется для оценки соответствия выпускаемой продукции установленным стандартам качества? Почему система контрольных точек должна быть интегрирована в технологический процесс, а не добавлена к нему постфактум?

10. Объясните связь между конструкторской документацией (чертежи, спецификации) и технологической документацией. Как конструкторские решения определяют возможные варианты технологического процесса? Почему сотрудничество конструкторов и технологов на ранних стадиях разработки повышает производительность и снижает затраты?

11. Рассмотрите процесс анализа технологической карты как источника данных для расчёта себестоимости изделия. Какие показатели из технологической карты (время операции, норма расхода материала, вид оборудования) используются в расчётах затрат? Как точность и актуальность технологической карты влияют на надёжность калькуляции?

12. Опишите методы нормирования в производстве и объясните роль норм расхода материалов, норм времени на операции и норм выработки. Как устанавливаются технически обоснованные нормы, и на основе каких данных они разрабатываются? Почему регулярная пересмотр норм при улучшении технологии помогает стимулировать эффективность производства?

13. Объясните, что понимается под калькуляцией себестоимости и какие методы калькуляции используются в зависимости от характера производства. Как отличаются методы позаказной, позаделовой и попроцессной калькуляции? Почему выбор метода калькуляции должен соответствовать структуре производства и системе учёта на предприятии?

14. Рассмотрите элементы производственной себестоимости (сырьё, материалы, трудозатраты, амортизация, прочие расходы) и объясните, как каждый элемент зависит от технологических решений. Как изменение технологии может привести к сокращению затрат одних элементов при увеличении других? Почему комплексный анализ влияния технологических изменений на всю структуру затрат является необходимым перед внедрением технологических улучшений?

15. Опишите, как сокращение времени производственного цикла влияет на себестоимость и финансовые показатели предприятия. Какие прямые и косвенные эффекты может иметь сокращение цикла (снижение затрат на хранение, ускорение оборачиваемости капитала, снижение потерь от брака)? Почему оптимизация времени цикла часто становится ключевым направлением улучшения производственной эффективности?

16. Объясните влияние снижения уровня брака на структуру себестоимости и общую рентабельность производства. Как потери от брака (затраты на переделку, потери материалов, потери времени оборудования) отражаются на себестоимости? Почему системы управления качеством, направленные на предотвращение брака, часто имеют положительную окупаемость инвестиций?

17. Рассмотрите экономические эффекты от внедрения автоматизации и механизации производственных операций. Как замена ручного труда на автоматизированные системы влияет на структуру затрат (снижение трудозатрат, увеличение амортизации, изменение затрат на энергию)? Почему обоснование инвестиций в автоматизацию требует комплексного анализа жизненного цикла оборудования?

18. Опишите методы декомпозиции технологического процесса для детального анализа затрат по отдельным операциям. Как разбиение сложного процесса на простые операции позволяет выявить резервы снижения затрат? Почему анализ себестоимости отдельных операций помогает определить приоритеты для технологического улучшения?

19. Объясните, что такое нормативная себестоимость и как она отличается от фактической себестоимости. Какие основные элементы нормативной себестоимости устанавливаются в зависимости от технологии и норм? Как анализ отклонений фактической себестоимости от нормативной помогает выявить проблемы в производстве?
20. Рассмотрите роль технологической информации в системах управления производством (ERP) и как данные из технологических карт интегрируются в информационные системы. Как технологическая информация используется для планирования закупок, составления производственного расписания и контроля затрат? Почему актуальная и точная технологическая информация в системе является предпосылкой эффективного управления производством?
21. Опишите, что представляет собой система MES (Manufacturing Execution System) и какую роль она играет в отслеживании выполнения технологического процесса. Как данные из MES в реальном времени отражают ход выполнения производственных операций и отклонения от плана? Почему использование MES позволяет быстро выявлять и корректировать проблемы в производстве?
22. Объясните функции системы SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) в контексте управления производственными процессами. Какие параметры производственного процесса контролируются и регистрируются системой SCADA? Почему автоматизированный контроль и регулирование технологических параметров обеспечивают большую стабильность и предсказуемость процесса?
23. Рассмотрите способы контроля соответствия реального производственного процесса установленной технологической документации на основе данных информационных систем. Как отклонения в параметрах процесса (время операции, расход материала, качество) выявляются и анализируются? Почему система регулярного мониторинга и анализа отклонений позволяет предотвратить выпуск дефектной продукции?
24. Опишите роль производственных стандартов и регламентов в обеспечении единообразного выполнения технологического процесса. Как стандартные операционные процедуры (SOP) обеспечивают воспроизводимость результатов независимо от того, кто выполняет операцию? Почему обучение персонала и контроль соответствия SOP являются необходимыми условиями для обеспечения качества?
25. Объясните, что понимается под технологической культурой предприятия и почему она влияет на эффективность производства. Как вовлечение операторов в совершенствование технологических процессов способствует выявлению резервов и снижению брака? Почему система предложений и участие сотрудников в улучшениях часто более эффективны, чем внедрение требуемых сверху изменений?
26. Рассмотрите основные типы производственного брака (брак окончательный, брак исправимый, брак потенциальный) и их влияние на себестоимость. Как выявление причин брака помогает разработать корректирующие меры в технологическом процессе? Почему система предотвращения брака (вместо контроля и переделки) является наиболее эффективным подходом?
27. Опишите методы расчёта потерь от брака и их влияние на финансовые показатели производства. Какие элементы потерь (стоимость материалов, трудозатраты, накладные расходы) включаются в расчёт? Почему потери от брака часто недооцениваются при принятии решений о технологических улучшениях?
28. Объясните, как применение бережливого производства (Lean Manufacturing) влияет на технологические процессы и структуру себестоимости. Какие виды потерь (времени, материалов, движений) выявляются и устраняются в системе бережливого производства? Почему даже небольшие улучшения в устранении потерь часто дают значительный экономический эффект?
29. Рассмотрите роль научного обоснования норм (время, расход материалов) в установлении реалистичных и мотивирующих показателей производительности. Как проводятся хронометраж и анализ выполнения операций для установления норм? Почему завышение норм приводит к демотивации, а занижение — к перегрузкам?
30. Опишите процесс аудита соответствия производства установленной технологической документации и методы выявления отклонений. Какие показатели и критерии используются для оценки соответствия реального процесса нормативным требованиям? Почему регулярные аудиты производства являются предпосылкой для выявления проблем и разработки корректирующих мер?
31. Объясните, что такое производственный контроль и как он организуется на различных этапах технологического процесса. Какие виды контроля (входной, операционный, приёмочный) используются, и как они связаны между собой? Почему правильно организованная система контроля позволяет избежать выпуска дефектной продукции и минимизировать затраты на её переделку?
32. Рассмотрите особенности технологической документации для различных типов производства (единичное, серийное, массовое). Как уровень детализации и стандартизации документации зависит от типа производства? Почему в массовом производстве требуется более подробная и жёсткая документация, чем в единичном?
33. Опишите процесс совершенствования технологической документации на основе опыта производства. Как обратная связь от производственного персонала используется для выявления недостатков документации и внесения улучшений? Почему регулярное обновление технологической документации помогает поддерживать эффективность процессов?
34. Объясните роль инженерии видоизменения (Engineering Change Management) в управлении изменениями технологической документации. Как система контроля изменений обеспечивает, чтобы все изменения в технологии были правильно задокументированы и донесены до производства? Почему неконтролируемые изменения в технологии приводят к несоответствиям и снижению качества?
35. Рассмотрите применение компьютерных систем проектирования технологических процессов (CAPP—Computer-Aided Process Planning) в современном производстве. Как автоматизация составления технологических маршрутов позволяет сократить время подготовки производства и повысить качество документации? Почему использование CAPP систем способствует стандартизации и унификации технологических процессов?
36. Опишите, как использование баз данных технологических процессов способствует накоплению и воспроизводству технологических знаний. Какие информационные элементы должны быть включены в базу данных для эффективного поиска и переиспользования решений? Почему организационное обучение через систематизацию технологического опыта приводит к снижению затрат на разработку новых процессов?
37. Объясните, что означает "цифровой двойник" (Digital Twin) в контексте производства и как он используется для

оптимизации технологических процессов. Как виртуальное моделирование производственного процесса позволяет предварительно оценить влияние технологических изменений на затраты? Почему использование цифрового двойника сокращает время подготовки производства и снижает риски?

38. Рассмотрите роль Интернета вещей (IoT) в сборе данных о параметрах производственного процесса в реальном времени. Как датчики и системы мониторинга позволяют отслеживать технологические параметры и выявлять отклонения? Почему данные IoT используются для предиктивного обслуживания оборудования и предотвращения отказов?

39. Опишите применение больших данных (Big Data) и аналитики в выявлении закономерностей и резервов оптимизации производственных процессов. Как анализ исторических данных о производстве помогает выявить взаимосвязи между технологическими параметрами и выходом продукции? Почему аналитика данных позволяет принимать более обоснованные решения по совершенствованию технологии?

40. Объясните, как искусственный интеллект и машинное обучение используются для оптимизации технологических параметров и прогнозирования качества. Какие закономерности может выявить машинное обучение, которые не очевидны при традиционном анализе? Почему применение AI в управлении производством часто приводит к значительному повышению эффективности?

41. Рассмотрите экономическую эффективность внедрения цифровых технологий в управление производством на примере переходе от бумажной документации к электронным системам. Как сокращение времени на оформление документации, уменьшение ошибок и улучшение координации влияют на затраты? Почему цифровизация производства часто имеет положительную окупаемость инвестиций в короткие сроки?

42. Опишите методы оценки возврата инвестиций (ROI) при внедрении технологических улучшений и информационных систем. Какие показатели (окупаемость инвестиций, срок окупаемости, внутренняя норма доходности) используются для оценки экономической эффективности? Почему правильная оценка экономического эффекта необходима для обоснования инвестиционных решений?

43. Объясните, как анализ полного жизненного цикла продукции (LCA—Life Cycle Assessment) учитывает технологические решения при оценке общих затрат и воздействия на окружающую среду. Какие этапы жизненного цикла (производство, распределение, использование, утилизация) включаются в анализ? Почему учёт всего жизненного цикла при выборе технологии может привести к неожиданным результатам по сравнению с анализом только производственных затрат?

44. Рассмотрите роль стандартизации и унификации компонентов и операций в снижении производственных затрат. Как уменьшение номенклатуры деталей и унификация технологических процессов облегчает управление производством? Почему стандартизация часто сопровождается существенным снижением затрат на обучение, управление запасами и переналадку оборудования?

45. Опишите, как формирование культуры непрерывного совершенствования (Kaizen) влияет на эффективность и инновационность производства. Как вовлечение всех уровней персонала в выявление и реализацию улучшений способствует накоплению инноваций? Почему систематическое внедрение небольших улучшений часто приводит к большему совокупному эффекту, чем периодические радикальные изменения в технологии?

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» (90 баллов и выше) – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» (75 - 90 баллов) – студент допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» (51 - 74 балла) – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» (50 баллов и ниже) – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Допуск к экзамену осуществляется на основании выполненных контрольных мероприятий. Оценка за дисциплину выставляется по итогам результатов экзамена.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Давыдов А. Н.	Сетевое планирование в транспортном строительстве: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013
Л1.2	Набоков В. И.	Менеджмент: учебник	Электронная библиотека	Москва: Дашков и К°, 2024
Л1.3	Маслова Е. Л.	Менеджмент: учебник	Электронная библиотека	Москва: Дашков и К°, 2024

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
Э1	LMS MISIS	https://lk.misis.ru/ru/
6.3 Перечень программного обеспечения		
П.1	MS Teams	
П.2	Microsoft Office	
П.3	LMS Moodle	
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных		
И.1	ГОСТ и Стандарты РФ (Техэксперт):	https://docs.cntd.ru/
И.2	Справочная система ГОСТ:	https://www.gost.ru/
И.3	ЭБС ЮРАЙТ:	https://urait.ru/
И.4	ЭБС ЛАНЬ:	https://e.lanbook.com/
И.5	РИНЦ (Российский индекс научного цитирования):	https://www.elibrary.ru/
И.6	Google Scholar:	https://scholar.google.com/
И.7	ScienceDirect (Elsevier):	https://www.sciencedirect.com/
И.8	ResearchGate:	https://www.researchgate.net/
И.9	Thomson Innovation (патентные базы):	https://www.thomsonreuters.com/
И.10	Реестр производственных стандартов (ФАПСИ):	https://standartgost.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-1102	Компьютерный класс	Комплект учебной мебели на 30 рабочих мест, моноблоки для студентов (20 шт.), 1 маркерная доска, телевизор для презентаций, рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт). Цифровой флипчарт (передвижной).
Б-1104	Компьютерный класс	Комплект учебной мебели на 30 рабочих мест, моноблоки для студентов (20 шт.), 1 маркерная доска, Телевизор для презентаций, рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт).
Б-1117	Учебная аудитория	Комплект учебной мебели на 42 рабочих мест, 1 компьютер для преподавателя, проектор + мультимедийный экран, 1 маркерная доска
Б-1134	Учебная аудитория (лекторий)	Комплект учебной мебели на 128 рабочих мест, проектор, экран, 1 Цифровой флипчарт (передвижной).
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели на 30 рабочих мест, моноблоки для студентов (20 шт.), 1 маркерная доска, телевизор для презентаций, рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт). Цифровой флипчарт (передвижной).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
<p>1. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.</p> <p>2. Практические занятия проводятся с использованием кейсовых ситуаций.</p> <p>3. Текущий контроль, контрольные работы и зачет проводятся на основе использования специальных компьютерных программ тестирования знаний навыков и умений студентов.</p> <p>4. Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты используют специальные базы данных (электронные учебники) в среде LMS Moodle по разработанным траекториям.</p> <p>5. Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и среды LMS Moodle</p> <p>6. Текущий контроль проводится в электронной форме на компьютерах в центре тестирования кафедры.</p> <p>7. Нормативно-правовые акты по вопросам, затрагиваемым при изучении дисциплины размещены на сайте Консультант Плюс http://www.consultant.ru/</p>