Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.06.2026 12:28:08
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Полиграфический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан Полиграфического факультета

_____/Нагорнова И.В./

«26» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств»

Направление подготовки
27.04.02 – «Управление качеством»
Профиль
«Технологический консалтинг»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

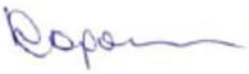
Форма обучения
Очная

Москва
2026 г.

Разработчик(и):



Доцент, к.э.н. /О.В. Кублашвили/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Технологии и управление качеством в
полиграфическом и упаковочном производстве», к.т.н.  /Ф.А. Доронин/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 3

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 3

3 Структура и содержание дисциплины 4

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость *4*

3.2 Тематический план изучения дисциплины *4*

3.3 Содержание разделов дисциплины *5*

3.4 Практические занятия *7*

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) *7*

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.2 Основная литература ..... ***Ошибка! Закладка не определена.***

4.3 Дополнительная литература ..... ***Ошибка! Закладка не определена.***

4.4 Электронные образовательные ресурсы ..... ***Ошибка! Закладка не определена.***

4.5 Лицензионное программное обеспечение *7*

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы *8*

5 Материально-техническое обеспечение 8

6 Методические рекомендации 9

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения *9*

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины *10*

7 Фонд оценочных средств по дисциплине 11

7.1. Формы контроля и оценивания результатов обучения *11*

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения *12*

7.3 Оценочные средства *14*

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель – формирование навыков исследования систем организации высокотехнологичного производства и выбора методов его развития и совершенствования на основе результатов исследования.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомиться с методами выявления организационных резервов повышения эффективности и производительности труда в высокотехнологичном производстве;
- формирование навыка использования алгоритма решения задач управления качеством на основе актуальных методик, средств и иных инновационных подходов;
- развитие навыков применения методов и средств организации высокотехнологичного производства в условиях организационно-управленческих, технологических и технических рисков.

Обучение по дисциплине «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-4 Способен разрабатывать критерии оценки системы управления качеством на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	ИОПК-4.2 Определяет возможности применения средств и методов планирования, обеспечения и управления качеством в заданных условиях производственной системы ИОПК-4.3 Использует методы прогнозирования и системы оценки многокритериального анализа для принятия решений по повышению эффективности процессов и качества продукции ИОПК-4.4 Обосновывает управленческие решения с использованием математических моделей и методов, формирует планы мероприятий по повышению качества с учетом экономической эффективности и ограничения ресурсов, интегрирует в общий менеджмент подходы к повышению эффективности, основанные на современных методологиях управления качеством. ИОПК-4.5 Организуют и координирует процесс внедрения системных решений в области качества, ориентированных на достижение целевых показателей и конкурентоспособности производства. ИОПК-4.6 Определяет взаимодействие между производственными, техническими и организационными аспектами в управлении качеством, анализирует долгосрочные последствия решений на основе математических прогнозов и оценок

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Взаимосвязи дисциплины в структуре ОПОП:

результаты изучения дисциплин	контент	**для освоения последующих дисциплин**

• Кадровое обеспечение технологического производства • Управление рисками и системный анализ • Управление производственно-технологическими системами	«Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств»	• Моделирование организационных и технологических процессов • Модели кадрового обеспечение высокотехнологичных производств • Производственная практика (организационно-управленческая) • Производственная практика (преддипломная)

смежные дисциплины (параллельное изучение)

- Управление ресурсным обеспечение и производственной инфраструктурой
- Аудит качества продукции, процессов, систем

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – очной формы обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
			2
1	**Аудиторные занятия (всего)**	**36**	36
1.1	В том числе:		
1.1.1	лекции	18	18
1.1.2	практические занятия (ПЗ)	18	18
2	**Самостоятельная работа (всего)**	**72**	72
2.1	В том числе:		
2.1.1	решение кейс-задач	16	16
2.1.2	подготовка к практическим занятиям	10	10
2.1.2	тестирование	10	10
3	**Вид промежуточной аттестации – экзамен**	**36**	**36**
4	**Общая трудоемкость час / зач. ед.**	**108/3**	**108/3**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость *(в часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
1.	**Раздел 1. Современные методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств**	22	6	6	10
2.	Тема 1.1 ***Концепции Фабрик Будущего.***	8	2	2	4
3.	Тема 1.2 ***Передовые производственные технологии***	8	2	2	4

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость *(в часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
4.	Тема 1.3 ***Оценка уровня зрелости технологии и производства***	6	2	2	2
5.	**Раздел 2 Планирование и управление качеством высокотехнологичных производств**	30	8	8	14
6.	Тема 2.1 ***Система менеджмента качества высокотехнологичных производств***	13	4	4	5
7.	Тема 2.2 ***Средства и методы бережливого производства в производственно-технологических системах***	9	2	2	5
8.	Тема 2.3 ***Методология совершенствования бизнес-процессов производства в концепции «Шесть сигм»***	8	2	2	4
9.	**Раздел 3 Интеграция методологий «Бережливое производство (Lean Production)» и «6 сигм (Six Sigma)»**	20	4	4	12
10.	Тема 3.1 ***Управление логистическими сетями высокотехнологичных производств***	10	2	2	6
11.	Тема 3.2 ***Концептуальные аспекты классификации затрат на обеспечение качества высокотехнологичной продукции***	10	2	2	6
Всего		**72**	**18**	**18**	**36**
Экзамен		**36**	**-**	**-**	**36**
Итого		**108**	**18**	**18**	**72**

3.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Современные методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств

Тема 1.1 Концепции Фабрик Будущего.

Мировые промышленные тренды. Сущность концепции «Индустрия 5.0». Концепция «Общество 5.0». Цифровая промышленность и ее роль в цифровой экономике. Роль IIoT-платформ. Концепция Фабрик Будущего. Цифровая экономика. Экономика данных. Цифровое проектирование и цифровая фабрика. Инструменты цифровой трансформации компаний. Управление цифровой компанией («Умная фабрика»). Виртуальная фабрика.

Тема 1.2 Передовые производственные технологии

Аддитивные технологии: создание объектов путем послойного нанесения материала. Цифровой двойник: виртуальная копия физического объекта или процесса, используемая для анализа и оптимизации. Интернет вещей (IoT): интеграция физических устройств с сетью

Интернет для сбора и передачи данных. Зеленые технологии: экологически чистые методы производства. Промышленная робототехника: применение роботов в промышленных процессах.

Тема 1.3 Оценка уровня зрелости технологии и производства

TPL-методика (сущность, достоинства и ограничения). Диаграмма роста производства. Матрица готовности проекта. Уровни производственной готовности. CRL «Рыночная готовность и коммерциализация». Сравнение уровней технологий и производства.

Раздел 2. Планирование и управление качеством высокотехнологичных производств

Тема 2.1 Система менеджмента качества высокотехнологичных производств

Система менеджмента качества высокотехнологичных производств. Понятие и сущность производственного менеджмента. Операционная стратегия компании. Организация планирования деятельности по обеспечению качества. Разработка необходимой технологической документации. Порядок осуществления испытаний и контроля качества опытных высокотехнологичных изделий.

Основные цели, положения и задачи FMEA-анализа. Виды и этапы проведения FMEA-анализа. Необходимость проведение FMEA для объектов. Алгоритм работы FMEA-команды. Оценка комплексного риска дефектов по параметрам O,S,D. Оценка факторов S, O и D производится по квалиметрическим шкалам. Протокол FMEA-анализа. Анализ потенциальных несоответствий процесса. Разработка рекомендаций по снижению рисков. Оценка результатов FMEA-анализа.

Основные понятия и принципы QFD-метода. Заполнение матричной диаграммы. Модель качества Н.Кано. Фазы (процессы) QFD-метода. Источники информации для проведения QFD-метода. Ключевые элементы развертывания функции качества.

Тема 2.2 Средства и методы бережливого производства в производственно-технологических системах

Основные цели, принципы и преимущества интеграции систем менеджмента качества и бережливого производства. Виды и способы устранения потерь в бережливом производстве. Область применения и внедрения бережливого производства. Этапы и схема внедрения бережливого производства. Цель применения технологий бережливого производства. Основные принципы бережливого производства. Инструменты и методы бережливого производства. Картирование потока создания ценности. Вытягивающее поточное производство. Система 5S. TPM и SMED системы. Визуальные средства управления. Кайдзен (сущность, идея и основные принципы). Модели совершенствования производства.

Тема 2.3 Методология совершенствования бизнес-процессов производства в концепции «Шесть сигм»

Понятие «Шесть сигм». Отражение принципа действия «шесть сигм» в улучшении процессов. Применение концепции «шесть сигм» на практике. Цикл DMAIC. Алгоритм DMADV и DFSS. Статистические инструменты улучшения бизнес-процессов..

Раздел 3. Интеграция методологий «Бережливое производство (Lean Production)» и «6 сигм (Six Sigma)»

Lean Six Sigma (LSS) — это интегрированная методология, объединяющая две известные концепции: Бережливое производство (Lean Manufacturing) — направлена на устранение потерь и ускорение производственных процессов., 6 сигм (Six Sigma) — сосредоточена на снижении дефектов и повышении качества продукции. Цель интеграции — объединение сильных сторон обоих подходов для достижения максимальной эффективности.

Тема 3.1 Управление логистическими сетями высокотехнологичных производств

Производственная логистика. Push-системы. Системы MRP. Система DRP. Комплексная система оптимального транспортного обслуживания. Pull-системы управления материальными потоками (сущность и виды). Концепции управления бизнес-процессами в цепях поставок на основе информационных технологий.

Тема 3.2 Концептуальные аспекты классификации затрат на обеспечение качества высокотехнологичной продукции

Общая система управления затратами (ТСМ). Методология системы АВС. Особенности управления затратами в высокотехнологичной среде. Новейшие технологии и гибкие производственные системы (ГПС). Новые методы управления затратами в современной мировой практике. Стратегическое управление затратами. Три ключевых инструмента стратегического управления. Проектирование систем управления затратами.

3.4 Практические занятия

Раздел 1	Современные методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств
Кейс	*«Матрица «сердцевины» QFD методологии*
Раздел 2	Планирование и управление качеством высокотехнологичных производств
Кейсы	*Кейс-задачи по концепции 6 сигм - Количественные методы улучшения процессов*
Раздел 3	Интеграция методологий «Бережливое производство (Lean Production)» и «6 сигм (Six Sigma)»
Кейс	*«*Управление потоками создания ценности*»*

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

В рамках изучение дисциплины курсовой проект не предусмотрен.

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р ИСО 9004 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества
ГОСТ Р ИСО 10015 Менеджмент организации. Руководящие указания по обучению
ГОСТ Р 54934 Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья
ГОСТ Р 56404 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента
ГОСТ Р 56405 Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки
ГОСТ Р 56406 Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента
ГОСТ Р 56407 Бережливое производство. Основные методы и инструменты
ГОСТ Р 57522 Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства
ГОСТ Р 57523 Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала
ГОСТ Р 57524 Бережливое производство. Поток создания ценности
ГОСТ 13053-Количественные методы улучшения процессов -Шесть сигм

4.2 Основная литература

1. Управление качеством : учебник для вузов / А. Г. Зекунов [и др.] ; под редакцией А. Г. Зекунова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11517-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535455

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

3. Староверова, К. О. Менеджмент. Эффективность управления : учебное пособие для вузов / К. О. Староверова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 269 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09017-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538105

4. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Н. Лычкиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00764-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536367

5. Вумек, Д.П. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Д.П. Вумек, Д.Т. Джонс; пер. с анг. С. Турко. – Москва : Альпина Паблишер, 2021. – 472 с. . — Текст : электронный в сводном доступе

4.3 Дополнительная литература

1. 1. Сырямкин В.И., Филонов Н.Г., Кузнецов Д.Н. Средства и методы управления качеством : учеб. пособие. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. – 388 с.

2. Инструменты бережливого производства II. Карманное руководство по практике применения Lean / Вейдер Майкл —М. : Альпина PRO, 2021. — 160 с. ISBN 978-5-9614-6533-47

3. Перспективы экономической глобализации: монография / коллектив авторов; под ред. А.С.Булатова. – М.: КНОРУС, 2019. – 666 с.

4. Чекмарев, А. В. Управление цифровыми проектами и процессами: учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18522-5. — URL: https://urait.ru/bcode/535238.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс размещен в СДО Московского Политеха: https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=10144

4.5 Лицензионное программное обеспечение

1. R7 Office
2. https://webinar.ru/ экосистема сервисов для онлайн-коммуникаций
3. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (виртуальная обучающая среда Moodle)
4. www.figma.com Онлайн сервис

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Электронная библиотека http://books.atheism.ru/philosophy/
4. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
5. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
6. ЭБС Znanium («Знаниум») https://znanium.ru/
7. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru

5 Материально-техническое обеспечение

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оснащённая комплектом технических средств для презентации (трансляции) учебных материалов.

2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Аудитория для лиц с ОВЗ.
4. Компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы и курсового проектирования.

6 Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных 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:

- проведение занятий лекционного типа;
- подготовка к выполнению практических работ;
- решение кейс-задач;
- выполнение групповых проектных заданий с применением игрового формата;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в формате, наиболее полно диагностирующим уровень сформированности компетенций в зависимости от уровня и базовых навыков обучающихся.

При проведении лекционных и практических занятий, текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств» целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

1. По ряду разделов дисциплины предусмотрено проведение групповых и индивидуальных комплексных работ, выявляющих междисциплинарные связи и общие компетенции.

2. На практических занятиях используются форматы страт-сессий и кейс-игр для оценки навыков не только предметной области, но и аналитического мышления и командной работы, а также умений работать с информацией. Применяется активный формат разбора практических кейсов, организация работы в мини-группах для освоения практических навыков и актуальных умений профессиональных коммуникаций, формирования аргументированной позиции, декомпозиции проблем и аналитических задач.

3. Лекционный материал предоставлен в свободном доступе, структурирован и визуализирован для удобства освоения и восприятия, размещен в цифровой среде вуза.

4. Для расширения знаний и навыков автор образовательного контента (лектор) может подключать к смежным авторским электронным курсам (при наличии полномочий).

5. Реализация практической подготовки возможна с привлечением индустриальных партнеров, экспертов, практиков, чья компетенция не противоречит требованиям ОПОП.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков.

Дисциплина «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств» формирует у обучающихся компетенций ОПК-4. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 27.04.02 Управление качеством.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств» рассматривается в п.3.2 рабочей программы.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств» представлена в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Примерные типы кейс-задач и проектных заданий, а также варианты тестовых заданий для текущего контроля и перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств», приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях, решение кейс-задач, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств» осуществляется в следующих формах:

- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;
- анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств». Список основной и дополнительной литературы по дисциплине приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств» проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств» и критерии оценки ответа обучающегося на зачете для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенции приведены в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

7 Фонд оценочных средств по дисциплине

7.1. Формы контроля и оценивания результатов обучения

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**	**Форма контроля**	**Этапы формирования (разделы дисциплины)**
ОПК-4 Способен разрабатывать критерии оценки системы управления качеством на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	ИОПК-4.2 Определяет возможности применения средств и методов планирования, обеспечения и управления качеством в заданных условиях производственной системы ИОПК-4.3 Использует методы прогнозирования и системы оценки многокритериального анализа для принятия решений по повышению эффективности процессов и качества продукции ИОПК-4.4 Обосновывает управленческие решения с использованием математических моделей и методов, формирует планы мероприятий по повышению качества с учетом экономической эффективности и ограничения ресурсов, интегрирует в общий менеджмент подходы к повышению эффективности, основанные на современных методологиях управления качеством. ИОПК-4.5 Организуют и координирует процесс внедрения системных решений в области качества, ориентированных на достижение целевых показателей и конкурентоспособности производства. ИОПК-4.6 Определяет взаимодействие между производственными, техническими и организационными аспектами в управлении качеством, анализирует долгосрочные последствия решений на основе математических прогнозов и оценок	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: опрос на практических занятиях; кейс-задачи; проектные задания тестирование	раздел 1-3

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1 Критерии оценки ответа на экзамене

(формирование компетенции ОПК-4, индикаторы ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-4.4, ИОПК-4.5, ИОПК-4.6)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

7.2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях

(формирование компетенции ОПК-4, индикаторы ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-4.4, ИОПК-4.5, ИОПК-4.6)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

7.2.3 Критерии оценки кейс-задач и проектных решений

(формирование компетенции ОПК-4, индикаторы ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-4.4, ИОПК-4.5, ИОПК-4.6)

«5» (отлично): материал подобран корректно, его актуальность и достаточность для проектного решения допустима и обоснована. Соответствие материала целеполаганию высокое. Нарушение прав иных авторов отсутствует. Структура работы качественно продумана, отражает проектное решение в полном объеме. Логика изложения последовательная с корректной расстановкой акцентов. Стилистическое и визуальное оформление соответствует правилам оформления документации проекта, докладов и презентаций. Графические объекты авторские. Сформулированы качественные выводы, определены индустриальные проблемы технологического, организационно-производственного и практического характера. Предложены

авторские обоснованные варианты их решения. Проведена оценка реалистичности и эффективности предложенных вариантов решения проблем.

«4» (хорошо): материал избыточен или недостаточен для развития проектной концепции/ решения кейса Нарушение прав иных авторов отсутствует. Структура работы сбалансирована. Логика изложения имеет изъяны. Работа оформлена с незначительными нарушениями. Стилистическое и визуальное оформление соответствует правилам оформления документации проекта, докладов и презентаций. Графические объекты в целом авторские с элементами заимствования. В целом, выводы и рекомендации обоснованы и сформулированы корректно, но не все выводы носят проектный характер и отвечают индустриальной специфике. В целом даны обоснованные ответы по сущности задания, вместе с тем допущены неточности и слабая аргументация выдвинутых предложений/решений.

«3» (удовлетворительно): Материал косвенно соответствует поставленным задачам, глубокого критического анализа не проводилось. Нарушение прав иных авторов отсутствует. Недостаточно выдержана структура исследования/решения. Отсутствует обоснование методологии разработки. Низкий уровень визуализации работы. Работа оформлена с нарушениями. В работе имеются необоснованные выводы и рекомендации. Не предложены варианты решения выявленных проблем. Продемонстрированы относительные знания, недостаточное понимание сути решения. Отмечено наличие грубых ошибок в ответах на вопросы задания.

«2» (неудовлетворительно): нарушение авторских прав отсутствует. Структура работы не соответствует тематики. Отсутствует обоснование методологии проектной работы. Поставленные задачи не соответствуют структуре работы. Работа оформлена с нарушениями, стиль изложения не соответствует требуемому в рамках задания. Низкий уровень визуализации с высокой долей заимствования. Выводы не обоснованы, рекомендации отсутствуют. Поверхностные знания, непонимание сути проектного решения.

7.2.4 Критерии оценки тестирования

(формирование компетенции ОПК-4, индикаторы ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-4.4, ИОПК-4.5, ИОПК-4.6)

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

7.2.5. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью;

		все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетвори-тельный	«3» (удовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетвори-тельный	«2» (неудовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

7.2.6 Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Примеры практических заданий:

Количественные методы улучшения процессов -
Шесть сигм

Цель занятия: освоить методику управления процессами, основанными на проведении статистической оценки фактов, данных процесса, систематическом поиске и разработке мероприятий по повышению уровня выхода годной продукции, их последовательному внедрению и последующему анализу безошибочности процессов для увеличения удовлетворенности клиентов.

Краткая теория по теме занятия

Шесть сигм – это статистическая концепция, на основе которой процесс измеряется в параметрах брака: при высшем уровне в Шесть сигм число дефектов составляет 3,4 на миллион возможных. Шесть сигм – это также философия управления, в которой основное внимание уделяется

устранению брака за счет применения таких приемов, когда ставка делается на анализ результатов измерений и совершенствование процессов.

Одна сигма соответствует 691 462,5 случая брака на миллион, что соответствует выпуску продукции без дефектов только в 30,854%. Разумеется, такие показатели считаются неудовлетворительными. Если добиваются того, что процессы функционируют на уровне трех сигм, это означает, что допускается 66 807,2 ошибки на миллион возможных, или выпуск отличной продукции в 93,319% случаев.

Основная идея управления на основе Шести сигм заключается в том, что если возможно измерить число дефектов процесса, то можно и определить способы, позволяющие устранить дефекты, а значит, выйти на уровень качества с практически нулевым браком

Шесть сигм – это более разумный способ управлять всей компанией или отдельным ее подразделением (например, литейным цехом или центральной заводской лабораторией). Фактически речь идет о развитии системы управления качеством и контроллинга на предприятии, в организации, компании. Концепция Шесть сигм ставит на первое место потребителя товаров и услуг и помогает, как утверждают ее разработчики, находить самые лучшие решения, опираясь на факты и данные. Она нацелена на три основные задачи:

- повысить удовлетворенность клиентов;
- сократить время цикла (производственного, операционного); – уменьшить число дефектов.

Систему Шести сигм рассматривают как «революционный метод управления качеством». Согласно Шести сигм следует стремиться к достижению самого малого (из возможных) разброса контролируемого параметра по сравнению с полем допуска. Точнее, желательно добиться, чтобы ширина поля допуска была по крайней мере в 6 раз больше типового разброса «плюс–минус сигма». Отсюда и название – Шесть сигм. Соотношение поля допуска с полем разброса (в «сигмах») связывают с числом дефектов (на миллион возможностей) и с выходом годной продукции (в %). Так, Шесть сигм согласно соответствуют 3,4 дефектов на 1000000 возможностей, или выходу годной продукции 99,99966%. А пока столь высокий уровень качества не достигнут, можно оценивать ситуацию в «сигмах». И промежуточная задача может формулироваться так: с уровня двух с половиной сигм подняться до уровня четырех сигм. Применение на практике метода Шесть сигм предполагает использование важнейших принципов:

- стремление к формированию стабильного и предсказуемого прохождения процессов для повышения результативности бизнеса;
- данные и показатели, характеризующие прохождение производственных процессов и бизнес–процессов, должны быть измеряемыми, управляемыми и улучшаемыми, а также отражать оперативные изменения;
- необходимо активное вовлечение сотрудников компании на всех уровнях, включая высший и средний менеджмент, для обеспечения непрерывного улучшения качества;
- ориентация на процессы вместо функциональной ориентации, процессное управление и постоянное совершенствование процесса;
- управление, основанное на договоренностях о целях;
- прозрачность внутрикорпоративных барьеров, управление без барьеров.

Корпорацией Motorola предложен систематический образ действий при реализации метода шесть сигм (рис. 4.1), который состоит из пяти шагов и называется **DMAIC** (англ. define, measure, analyze, improve, control):

– определение целей проекта и запросов потребителей (внутренних и внешних);

– измерение процесса, чтобы определить текущее выполнение;

– анализ дефектов, определение коренных причин дефектов; – улучшение процесса через сокращение дефектов; – контроль дальнейшего протекания процесса.



Рис.1. Содержание процесса внедрения метода шесть сигм

Примеры практического применения Шести сигм

Ситуация 1. Устранение дефектов, возникающих в ходе производства

Менеджеры производственной компании, которую мы назовем компанией Y, понимали, что некоторые дефекты выпускаемой детали приводили к большому числу отходов, а это в свою очередь означало утечку денежных средств.

Основной вопрос. Речь шла о компоненте с высокой скоростью
вращения − детали с желобком для протекания масла, которая по своему месту в готовом изделии и размерам определяла срок службы всей сборки, так как в ходе работы она подвергается высоким нагрузкам. Из– за того что деталь выпускалась с дефектом, только известные годовые затраты из-за отходов составляли 170 тыс. долларов.

Цель проекта. «Черный пояс», которому поручили этот проект, и члены его команды понимали, что их основная цель − определить и устранить производственные процессы, вызывающие появление дефектов. Если это сделать, то можно получить денежную экономию за счет устранения дефектов, и это сразу же скажется на показателях итоговой строки расчета прибылей и убытков в годовом отчете. Целью было сэкономить как минимум указанные 170 тыс. долларов.

M – это измерение. «Черный пояс» и члены его команды провели исследование R&R (на повторяемость и воспроизводимость), показавшее, что на отклонение у существующей системы измерений приходится до 17,5% общего отклонения, измеряемого по самому небольшому размеру. Хотя это выше, чем предпочтительные 10%, это все-таки ниже, чем рекомендованный максимум в 30%. Измерения детали показали разные параметры точности и их широкий разброс (0,6 в осевом направлении, 65,8 – по параллельности). «Черный пояс» и его команда начали работать, чтобы выявить причины низких значений, измеряемых в сигмах.

A – это анализ. Дополнительно было установлено, что фиксатор детали отработал свой срок и поэтому фиксация осуществлялась с отклонением от нормы. Кроме того, выяснилось, что держатель фиксатора поврежден. Его тут же заменили, после чего значение в осевом направлении выросло с 0,6 до 4,3 сигмы. Прибегнув к проверке гипотез, команда установила, что основными причинами отклонений от требуемых значений были плохая фиксация инструмента и его износ.

I – это совершенствование. «Черный пояс» предположил, что можно использовать держатель с более жестким механизмом крепления, а также программу регулярной замены фрезерных инструментов. Было также предложено изменить профиль анализируемой детали, так как это позволило бы использовать инструмент с более широкой фрезой. Выполнив все это, члены команды провели моделирование влияния такого инструмента на срок службы детали.

C – это контроль. После этого был проанализирован предложенный вариант детали, а также проведено ее трехкоординатное нагружение, чтобы определить влияние изменений. По результатам испытания были внесены изменения в порядок наладки инструментов и в производственный процесс. После этого провели дополнительный анализ величины риска при использовании новой формы детали.

Результаты. В конечном счете, производительность компонента с использованием прежней формы детали повысилась с 28% до 94%, что позволило почти удвоить экономию по сравнению с целевыми данными и добиться экономии 309 тыс. долларов в годовом исчислении.

Ситуация 2. Работа с клиентами, не выполняющими своих обязательств

Добро пожаловать в компанию Z, наличие у которой клиентов, не выполняющих своих обязательств, то есть задерживающих платежи более чем на 30 дней, стоит ей не менее 7 млн. долларов в месяц.

Основная проблема. Приблизительно 65% просроченных платежей – это результат коммерческих или административных проблем. При текущих процентных платежах за коммерческие трансакции компании Z это обходится 325 тыс. долларов годовых расходов, которые она не может себе позволить.

Стратегия проекта. «Черный пояс» и членам его команды поручили задание заняться этим проектом. Им требовалось определить, почему клиенты начали задерживать платежи и как следует изменить процессы, чтобы избежать огромных расходов из-за ошибок при совершенствовании трансакции.

M – это измерение. «Черный пояс» начал с разработки первичных и вторичных параметров для отслеживания степени выполнения проекта. В первую очередь он выделил из задерживаемых платежей те, у которых срок просрочки менее 30 дней, установив в качестве базового уровня 7 млн. долларов в месяц. После этого он разбил задержки, имеющиеся на конец месяца, по сегментам с разницей 15% от базового уровня. Были составлены карты процессов и проведены собеседования со всеми сотрудниками из каждой смежной области. Использовалась и новая система измерений, распределяющая клиентов по категориям и причинам задержки платежей, а также проведен двухуровневый анализ Парето по спорным ситуациям за предыдущие 12 месяцев. Оказалось, что к появлению 80% коммерческих разногласий, на которые в свою очередь приходилось 65% всех задерживаемых платежей, приводят четыре несостыковки в процессах.

A – **это анализ.** Команда получила дополнительные данные по заказам и разбила их по продавцам, участкам, регионам, типам заказов и т.д. Тестирование гипотез не показало существенной разницы между группами. Однако причинно–следственная матрица и анализ FMEA позволили получить список из пяти ключевых факторов (X), приводящих к возникновению коммерческих разногласий. Анализ всех этих пяти факторов (X) привел к выводу, что информация по заказам продаж не совпадает с информацией по закупкам и контрактам.

I – это совершенствование. Команда «черного пояса» провела эксперимент в точке принятия заказов, чтобы проверить пять выявленных ключевых факторов. В результате были предложены новые корпоративная политика и процедура использования (MIS) и начала выполняться программа подготовки сотрудников.

C – **это контроль.** Чтобы гарантировать сохранение полученных выгод, «черный пояс» ввел в постоянную практику анализ временных рядов и другие системы отслеживания данных, способные выявлять любые новые отклонения или возврат к прежним сбоям в ходе процесса.

Результаты. Компания Z остановила утечку своих ресурсов и существенно улучшила поток наличных денежных средств. За счет этого она сэкономила 325 тыс. долларов в годовом исчислении и теперь имеет надежные механизмы, гарантирующие, что через какое-то время компания снова не окажется там, где была до начала реализации проекта Шести сигм.

Используя материал лекции и пример применения Шести сигм, размещенный в задании подготовьте ответ на следующие вопросы:

1.1. Какие три взаимосвязанных элемента лежат в основе методологии Шести сигм?

1.2. Назовите пять последовательных шагов, реализация которых позволяет улучшать процессы и снижать уровень дефектности?

1.3. Назовите основные элементы управления процессами по методологии Шести сигм?

1.4. Какие статистические инструменты управления качеством применяются при улучшении, совершенствовании процессов методологией Шести сигм?

1.5. Назовите 5 категорий ключевых участников методологии Шести сигм?

1.6. Приведите примеры использования методологии Шести сигм в российских организациях.

Примеры тестовых заданий:

1. Какая матрица составляет «сердцевину» Дома качества?

Оценки взаимовлияния ИХ друг на друга;

Оценки взаимовлияния ТП друг на друга;

Оценки взаимосвязи ИХ и поставленных целей;

Оценки влияния ИХ на ТП

По какой формуле определяется ПЧР при реализации метода FMEA?

a) (1-S)·(1-O)·(1-D);

b) S·O·D;

c) S+O+D;

d) √(S2+O2+D2)

2. Критические факторы успеха – стратегические задачи, определяющие:

a) конкурентные возможности

b) результаты деятельности

c) динамику развития (потенциал роста, задел стабильности и маневренности)

d) успех или провал компании на рынке

e) прибыльность/убыточность.

f) сегмент и емкость нецелевого рынка

g) объем спроса

3. Какие цифровые инструменты могут помочь в оценке рисков

проектов в высокотехнологичных компаниях?

a) Социальные сети

b) Таблицы Excel

c) Программы для создания презентаций

d) Математические моделирования 4. Методы «точно вовремя» — это:

a) Совокупность методов, направленных оценку удовлетворенности потребителей

b) Методы своевременности разработки планов реструктуризации;

c) Методы выполнения запланированных управленческих решений и производственных задач;

d) Совокупность методов повышения качества работ и обслуживания за счет по ставок необходимых ресурсов в тот момент и в тех количествах, когда и сколько нужно. 5. Особенности развития высоких технологий и их влияния на экономику заключаются в следующем (отметьте правильный ответ):

a) несмотря на значительный потенциал высоких технологий, технические изменения в производстве зачастую протекают достаточно медленно;

b) макроэкономические сдвиги оказываются гораздо менее ожидаемых;

c) не проявляется явное и существенное влияние высоких технологий на занятость;

d) страна, отрасль или предприятие, сумевшие ранее других разработать и внедрить высокие технологии и использовать их экономический потенциал, добиваются бесспорных преимуществ на рынке;

e) высокие технологии в промышленно развитых странах не являются доминирующими;

f) нет правильных ответов.

7.3.2 Промежуточная аттестация (вопросы к экзамену)

(формирование компетенции ОПК-4, индикаторы ИОПК-4.2, ИОПК-4.3, ИОПК-4.4, ИОПК-4.5, ИОПК-4.6)

1. Проблемы развития высокотехнологичных производств в современной России.
2. Перспективы развития высокотехнологичных производств в современной России.
3. Понятие и сущность высокотехнологичных производств.
4. Сущность и задачи организации высокотехнологичных производств.
5. Обозначьте критерии оценки системы управления качеством на основе современных математических методов.
6. Организационная структура высокотехнологичного предприятия.
7. Направления совершенствования организационной структуры управления высокотехнологичными производствами
8. Система управления высокотехнологичными производствами.
9. Традиционные методы планирования производства.
10. Современные стандарты планирования и управления производством.
11. Применение QFD метода (Развертывание функции качества) на примере организации.
12. FMEA анализ (Анализ причин и последствий отказов) на примере организации.
13. Использование метод расстановки приоритетов (МРП) на примере организации.
14. Бенчмаркинг на примере организации.
15. Применение концепция 6 sigma на примере организации.
16. Применение бережливого производства на примере организации.
17. Функционально-стоимостной анализ на примере организации.
18. Применение методологии TPM на примере организации.
19. Применение системы 5S и «Упорядочение» на примере организации
20. Порядок создания интегрированной системы менеджмента на базе ИСО
21. Составляющие интегрированной системы менеджмента организации.
22. Управление потоками создания ценности.
23. Обозначьте возможности применения средств и методов планирования, обеспечения и управления качеством в заданных условиях производственной системы.
24. Охарактеризуйте модели и методы в области качества, направленные на повышение эффективности и конкурентоспособности высокотехнологичного производства.