

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Инструментальные и метрологические системы»

Утверждено на заседании кафедры ИМС

18 сентября 2024 г., протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой

 В.А. Белякова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Аналитические методы и инструменты управления производственными процессами»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах

с направленностью (профилем)
«Цифровые технологии в системах обеспечения качества»

Форма обучения: *очная*

Идентификационный номер образовательной программы: 270304-01-24

Тула 2024 год

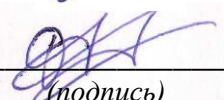
Разработчики:

Плахотникова Е. В., д. т. н., проф.



(подпись)

Белов Д.Б., к. т. н., доц.



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Аналитические методы и инструменты управления производственными процессами» является формирование у студентов фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах и развитие способностей использовать алгоритмы, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- получение студентами теоретических знаний и практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством;
- приобретение навыков участия в разработке мероприятий по контролю и повышению качества процессов; участия в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе;
- научить студентов проведению анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества, анализу результатов деятельности производственных подразделений;
- подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;
- формирование у обучающихся навыков работы с современными программными продуктами для визуализации, оценки и анализа эффективности деятельности организаций;
- развитие навыков решения проблем в цифровой среде (навыков по пользованию мобильными приложениями и компьютерными программами для выполнения задач профессиональной деятельности).

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 6,7 и 8 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- аналитические методы решения базовых задач управления в технических системах (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1);
- базовые закономерности и принципы функционирования типовых технологических процессов (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1);
- современные информационные технологии и программные средства, необходимые для решения задач профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1).

Уметь:

- использовать аналитические методы и фундаментальные знания для решения базовых задач метрологического обеспечения (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.2);

- формулировать задачи (проблемы) своей профессиональной деятельности, устанавливать их взаимосвязи, анализировать, диагностировать причины появления проблем (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.2);

- формулировать задачи (проблемы) своей деятельности, устанавливать их взаимосвязи, строить модели, анализировать, диагностировать причины появления проблем (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.2);

- применять актуальную нормативную документацию с использованием интернет ресурсов (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.2);

- составлять аналитические отчеты в профессиональной области деятельности и представлять полученные результаты с применением цифровых технологий (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.2);

- определять необходимость разработки специальных средств контроля и оценивать экономический эффект от их внедрения (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.2).

Владеть:

- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.3);

- выбора современных методов и алгоритмов управления (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.3);

- навыками сбора и обработки данных с использованием интернет ресурсов (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.3);

- навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.3).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
6	ДЗ, КР	4	144	32	32			1	0,5	78,5
7	КР, Э	5	180	28	28			3	0,5	120,5
8	КР, Э	4	144	24	36			3	0,5	80,5
Итого	–	13	468	84	96			7	1,5	279,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	
1	Понятие и структура производственного процесса. Иерархия процессов организации. Взаимодействие процессов. Понятие сети процессов
2	Классификация методов и инструментов анализа и оптимизации производственных процессов
3	Анализ и ключевые показатели процессов
4	Методы моделирования и описания процессов
5	Методологии функционального моделирования процессов (IDEF0)
6	Структурный анализ потоков данных (Data Flow Diagrams – DFD)
7	Диаграмма потока работ IDEF3
8	Карта технологического процесса
9	Поисково-оценочные эвристические методы. Мозговой штурм.
10	Безкритериальные эвристические оценочные методы. Ранжирование, парное сравнение и балльная оценка объектов.
11	Экспертные методы. Особенности технологии экспертной оценки.
12	Инструменты стратегического анализа. PEST-анализ.
13	Инструменты стратегического анализа. SWOT -анализ
14	Инструменты стратегического анализа. Метод Портера
15	Критериальные эвристические оценочные методы. Метод анализа иерархий
16	Функционально-стоимостной анализ (ФСА, Activity Based Costing, ABC)
7 семестр	
1	Понятие о методах и инструментах управления.
2	Статистические методы управления. Методы, анализа статистических совокупностей.
3	Применение статистических методов на этапах жизненного цикла продукции
4	Инструменты контроля качества. Контрольный листок
5	Диаграмма Исикавы
6	Диаграмма Парето
7	Диаграмма разброса
8	Гистограмма
9	Стратификация
10	Методы управления качеством. Диаграмма сродства. Диаграмма связей. Древовидная диаграмма
11	Диаграмма Ганта. Сетевой график.
12	Матричная диаграмма
13	Развертывание функции качества (QFD)
14	Метод FMEA – анализ потенциальных несоответствий и их последствий.
8 семестр	
1	Методы описательной статистики. Определение характеристик выборки. Гистограмма частот
2	Методы оценки статистической управляемости процесса. Оценка точности и стабильности. Оценка состояния процесса по критериям точности и воспроизводимости. Оценка индекса настройки процесса
3	Классификация контрольных карт
4	Контрольные карты Шухарта по количественному признаку

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Контрольные карты Шухарта по альтернативному признаку
6	Проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Проверка гипотезы о равенстве средних. Проверка гипотезы о виде распределения
7	Регрессионный анализ. Парная регрессия. Множественная регрессия
8	Оперативная характеристика одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку
9	Числовые характеристики одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку
10	Оперативная характеристика и другие числовые характеристики двухступенчатого плана контроля по альтернативному признаку
11	Методология «Шесть сигм»
12	Этапы и методы проектирования процессов по Тагути

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
6 семестр	
1	Формирование функции качества для конкретного объекта.
2	Методы оптимизации производственных процессов. Картирование потока создания ценности
3	Выбор ключевых показателей процессов
4	Разработка блок-схемы процесса
5	Разработка функциональной модели процессов (IDEF0)
6	Структурный анализ потоков данных (Data Flow Diagrams – DFD)
7	Разработка диаграммы потока работ IDEF3
8	Анализ карты технологического процесса
9	Техники мозгового штурма
10	Безкритериальные эвристические оценочные методы. Методики парного сравнения объектов.
11	Технологии экспертной оценки.
12	PEST-анализ процесса
13	Определение исходного состояния предприятия с помощью SWOT- анализа
14	Метод Портера как инструмент стратегического анализа
15	Метод анализа иерархий
16	Функционально-стоимостной анализ (ABC)
7 семестр	
1	Методы и инструменты управления
2	Построение статистических таблиц
3	Анализ применимости статистических
4	Разработка контрольных листков для регистрации распределения измеряемого параметра
5	Применение диаграммы Исикавы
6	Анализ диаграммы Парето
7	Построение диаграммы разброса
8	Построение и анализ гистограммы
9	Метод стратификации

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
10	Применение методов управления качеством
11	Разработка диаграммы Ганта
12	Построение матричной диаграммы
13	Технология развертывания функции качества
14	Применение метода анализа - FMEA.
8 семестр	
1	Определение характеристик выборки. Построение гистограммы частот.
2	Оценка состояния процесса по критериям точности и воспроизводимости.
3	Построение контрольных. Контрольная карта индивидуальных значений (\bar{X})
4	Построение контрольных. Контрольная карта средних значений и размахов (\bar{X} -R)
5	Построение контрольных. Контрольная карта средних значений и средних квадратичных отклонений (\bar{X} -S)
6	Построение контрольных. Контрольная карта числа дефектных изделий в партии (pn)
7	Построение контрольных. Контрольная карта доли дефектной продукции (p)
8	Построение контрольных. Контрольная карта числа дефектов в партии (c)
9	Построение контрольных. Контрольная карта числа (доли) дефектов на единицу изделия (U)
10	Проверка гипотезы о равенстве дисперсий.
11	Проверка гипотезы о равенстве средних.
12	Проверка гипотезы о виде распределения
13	Регрессионный анализ.
14	Оперативная характеристика одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку
15	Числовые характеристики одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку
16	Оперативная характеристика и другие числовые характеристики двухступенчатого плана контроля по альтернативному признаку
17	Методология «Шесть сигм»
18	Функция потерь Тагути

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение курсовой работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
7 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
8 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	8
		Работа на практических (семинарских) занятиях	12
		Контрольные мероприятия	10
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	8
		Работа на практических (семинарских) занятиях	12
		Контрольные мероприятия	10
	Итого		30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	40 (100*)	
	Защита курсовой работы	100	
7 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	8
		Работа на практических (семинарских) занятиях	12

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов	
		Контрольные мероприятия	10	
		Итого	30	
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
		Посещение лекционных занятий	8	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	12	
		Контрольные мероприятия	10	
Итого	30			
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)	
	Защита курсовой работы		100	
8 семестр				
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
		Посещение лекционных занятий	8	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	12	
		Контрольные мероприятия	10	
		Итого	30	
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
		Посещение лекционных занятий	8	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	12	
		Контрольные мероприятия	10	
		Итого	30	
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)	
	Защита курсовой работы		100	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в сто балльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине требуется аудитория, оснащенная специализированной мебелью: столы и стулья обучающихся, стол и стул преподавателя.

Демонстрационное оборудование: доска для написания мелом – 1 шт., проектор – 1

шт., экран – 1 шт., компьютер – 1 шт., акустическая система – 1 шт. ноутбук- 1 шт.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Леонов, О. А. Управление качеством [Электронный ресурс] : учебник / Леонов О. А., Темасова Г. Н., Вергазова Ю. Г. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2020. 180 с. ISBN 978-5-8114-2921-9
2. Федюкин, В.К. Управление качеством производственных процессов : учебное пособие / Федюкин В.К. — Москва : КноРус, 2012. — 229 с. — ISBN 978-5-406-00853-9. — URL: <https://book.ru/book/902509> (дата обращения: 12.02.2021). — Текст : электронный.
3. Аристов, О. В. Управление качеством : учебник для вузов / О. В. Аристов .— М. : ИНФРА-М, 2010 .— 238 с. : ил. — (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 237-238 .— ISBN 978-5-16-001953-6 (в пер.) ..
4. Богомолова А.В. Методы управления качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Богомолова А.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14028>.

7.2 Дополнительная литература

1. Ефимов, В.В. Статистические методы в управлении качеством продукции : учебник / Ефимов В.В., Барт Т.В. — Москва : КноРус, 2014. — 234 с. — ISBN 978-5-406-03551-1. — URL: <https://book.ru/book/916001>. — Текст : электронный.
2. Басовский, Л.Е. Управление качеством : учебник для вузов / Л.Е.Басовский,В.Б.Протасьев .— М. : ИНФРА-М, 2007 .— 212с. — (Высшее образование) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-16-002493-X /в пер./ : 66.77..
3. Ильенкова, С.Д. Управление качеством : учебник для вузов / С.Д.Ильенкова [и др.];под ред.С.Д.Ильенковой .— 3-е изд.,перераб.и доп. — М. : Юнити, 2007 .— 352с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-238-01012-0 /в пер..

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
2. <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnline» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
3. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный
4. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- текстовый редактор MS Word;
- программа табличный процессор MS Excel;
- программа создания презентаций MS PowerPoint;
- программа MS Visual Studio
- пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».