

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.02 Управление качеством,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Квалиметрия

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль): Управление качеством в производственно-технологических системах

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 581797
Подписал: заведующий кафедрой Гуськова Марина
Федоровна
Дата: 24.05.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины «Квалиметрия» — сформировать у обучающихся комплекс теоретических знаний и практических навыков в области количественной оценки качества различных объектов (продукции, услуг, процессов) на всех стадиях их жизненного цикла: от проектирования и производства до эксплуатации и утилизации. Дисциплина призвана дать понимание научных методов измерения и управления качеством, а также научить применять современные подходы для обеспечения требуемого уровня качества в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины включают:

освоение теоретических основ квалиметрии и ключевых понятий (качество, показатели качества, методы оценки);

изучение различных методов количественной оценки качества — дифференциальных, комплексных, смешанных и интегральных;

приобретение практических навыков расчёта единичных и комплексных показателей качества, в т.ч. в безразмерной форме;

знакомство со статистическими и вероятностными методами обработки и анализа данных испытаний;

овладение методиками выбора критериев оценки и проведения процедур количественной оценки качества;

формирование умений интерпретировать полученные результаты и принимать обоснованные решения относительно уровня качества;

изучение нормативной документации и требований к регламентации показателей качества;

развитие навыков разработки мероприятий по улучшению и управлению качеством на основе проведённых оценок.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

ПК-2 - Способен определять критерии и методы управления процессами, обеспечивать наличие ресурсов и информации, необходимых для обеспечения результативности функционирования процессов и управления ими, вести мониторинг, измерять и анализировать показатели производственных

процессов, принимать меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения качества.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

экономические показатели производственных процессов и ресурсы для обеспечения результативности предпринимательской деятельности, уметь анализировать показатели предпринимательской деятельности.

Уметь:

определять критерии и методы управления процессами, обеспечивать наличие ресурсов и информации, необходимых для обеспечения результативности функционирования процессов и управления ими, вести мониторинг, измерять и анализировать показатели производственных процессов

Владеть:

способностью принимать меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения качества

Знать:

Специалист должен глубоко понимать теоретические основы управления качеством в технических системах, включая фундаментальные принципы и методы решения базовых задач. В его компетенции входит знание современных подходов к управлению качеством, методологических основ оценки качества и принципов функционирования технических систем.

Уметь:

Специалист способен эффективно применять полученные знания для оптимизации процессов управления качеством, решать комплексные задачи по совершенствованию профессиональной деятельности. Он умеет анализировать проблемные ситуации, выбирать оптимальные методы управления качеством и разрабатывать предложения по их улучшению.

Владеть:

Специалист владеет практическими навыками анализа и решения задач управления качеством, современными методиками оценки эффективности систем управления. Он компетентен в использовании инновационных подходов к совершенствованию качества технических систем и способен применять полученные знания в профессиональной практике.

Знать:

Специалист должен обладать глубокими знаниями критериев и методов управления производственными процессами, принципов мониторинга и анализа показателей качества. В его компетенции входит понимание механизмов обеспечения результативности процессов и методов постоянного улучшения качества.

Владеть:

Специалист владеет навыками определения показателей производственных процессов, методиками их измерения и анализа. Он компетентен в использовании инструментов постоянного совершенствования качества продукции и процессов, способен эффективно применять полученные знания для достижения поставленных целей.

Уметь:

Специалист способен обеспечивать наличие необходимых ресурсов и информации для эффективного функционирования процессов, проводить их мониторинг и анализ. Он умеет принимать обоснованные решения по корректировке процессов и улучшению качества, а также разрабатывать меры по достижению запланированных результатов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	24	24
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении

промежуточной аттестации составляет 84 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Общие положения. Концепция квалиметрии. Система категорий и понятий</p> <p>Квалиметрия — научная дисциплина, изучающая методологию и проблематику количественной оценки качества объектов любой природы (продукции, услуг, процессов, систем и т.д.). Её концепция базируется на переходе от субъективных, описательных суждений о качестве к объективным, воспроизводимым количественным характеристикам — с опорой на математический аппарат и статистические методы. В системе категорий и понятий квалиметрии ключевыми выступают: качество (совокупность свойств объекта, обуславливающих его пригодность удовлетворять потребности), показатель качества (количественная характеристика одного или нескольких свойств — единичных, комплексных или интегральных), уровень качества (степень соответствия фактического качества базовому образцу или эталону) и базовый образец (объект, принятый за основу для сравнения — стандарт, лучший мировой аналог и т.п.); эта система позволяет формализовать оценку, сопоставить объекты между собой и обосновать управленческие решения по улучшению качества.</p>
2	<p>Предмет и структура синтетической квалиметрии</p> <p>Предмет синтетической квалиметрии — разработка единой методологической и теоретической базы для количественной оценки качества разнородных объектов (продукции, услуг, процессов, систем, проектов и т.д.) путём синтеза подходов и методов из различных научных областей (метрологии, статистики, психологии, педагогики, экономики и др.). Её структура имеет трёхуровневое (трёхстратное) построение: общая квалиметрия задаёт универсальные принципы, алгоритмы и математический аппарат оценивания; специальные квалиметрии адаптируют общие методы к крупным классам объектов (квалиметрия продукции, услуг, социальной сферы и т.п.); предметные квалиметрии реализуют конкретные методики оценки для отдельных видов объектов (квалиметрия образования, машиностроения, экологии и др.), обеспечивая практическое применение теоретических положений в узкоспециализированных областях.</p>
3	<p>Учение о трех родах качеств. Потребительская стоимость и стоимость. Эффективность как квалиметрическая категория</p> <p>Учение о трёх родах качеств в квалиметрии выделяет: материально-структурные (физико-химические, геометрические, прочностные свойства объекта), функциональные (способность выполнять заданное назначение с требуемой эффективностью) и системные/социальные (влияние на общество, экологию, соответствие нормам и стандартам) качества. Потребительская стоимость отражает полезность объекта для удовлетворения конкретных потребностей, а стоимость — затраты ресурсов (трудовых, материальных, финансовых) на его создание и эксплуатацию; их соотношение во многом определяет конкурентоспособность. Эффективность как квалиметрическая категория выступает интегральным</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	показателем, связывающим качество и затраты: она количественно характеризует соотношение достигнутого полезного эффекта (по уровню качества) к затраченным ресурсам и служит ключевым критерием для оптимизации решений в управлении качеством.
4	<p>Измерение и оценивание качества</p> <p>Измерение качества в квалиметрии предполагает установление количественных характеристик отдельных свойств объекта (например, прочности, мощности, долговечности) с помощью физических или иных методов и получение абсолютных показателей (Р_{ij} ?).</p> <p>Оценивание качества — следующий этап, при котором абсолютные показатели сопоставляются с базовыми (эталонными) значениями (Р_{ij баз} ?), что позволяет получить относительные оценки (К_{ij} ? =f(Р_{ij} ? ; Р_{ij баз} ?)) уровня качества. При этом учитываются весовости отдельных свойств (М_{ij} ?), а итоговый результат может выражаться через единичные, групповые, комплексные или интегральные показатели — в т.ч. как соотношение полезного эффекта к затраченным ресурсам. Такой подход обеспечивает объективность, сопоставимость и обоснованность выводов о качестве объектов различной природы.</p>
5	<p>Построение алгоритмов квалиметрического оценивания</p> <p>Построение алгоритмов квалиметрического оценивания включает последовательную реализацию нескольких этапов: сначала определяют объект и цели оценки, затем формируют номенклатуру показателей качества и структурируют их в виде «дерева свойств»; далее устанавливают шкалы измерения для каждого показателя и определяют коэффициенты весовости (часто экспертными методами — ранжированием, сопоставлением или непосредственным измерением); после этого выбирают математический аппарат для расчёта относительных и комплексных показателей (например, нормируют фактические значения относительно базовых/эталонных); затем конструируют вычислительную процедуру — от единичных оценок до итогового интегрального показателя качества; наконец, проверяют надёжность алгоритма (оценивают вероятность ошибки и критерий достоверности решений) и апробируют его на реальных данных. Такой подход обеспечивает системность, объективность и воспроизводимость результатов количественной оценки качества разнородных объектов.</p>
6	<p>Экспертные методы квалиметрии</p> <p>Экспертные методы квалиметрии представляют собой комплекс логических и математико-статистических процедур для получения, анализа и обобщения информации от специалистов с целью оценки качества объектов, когда точные измерения невозможны или недостаточны. К ним относятся методы ранжирования, попарных сравнений, непосредственной оценки (по шкалам), Дельфи, мозгового штурма и анкетирования. Эти методы применяются для определения коэффициентов весовости показателей качества, построения «дерева свойств», оценки качественных характеристик и формирования базовых (эталонных) значений. Ключевое требование к экспертам — высокая компетентность, объективность и независимость суждений; при этом</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	согласованность мнений группы оценивают статистически (например, через коэффициент конкордации), а итоговая оценка формируется путём усреднения или ранжирования индивидуальных экспертных суждений.
7	Организация оценивания качества. Квалиметрия сложных объектов Организация оценивания качества предполагает чёткое определение объекта и целей оценки, формирование системы показателей качества (в т.ч. построение «дерева свойств»), выбор методов измерения и оценивания (инструментальных, расчётных, экспертных), установление базовых (эталонных) значений для сравнения, определение весовых коэффициентов значимости отдельных показателей, а также разработку алгоритма расчёта комплексных или интегральных оценок. При оценивании сложных объектов (систем с множеством разнородных характеристик — например, социально-экономических процессов, высокотехнологичных изделий, образовательных программ) особую роль играют методы индексной квалиметрии: они позволяют свести множество частных показателей к единому обобщённому индексу качества (I) через нормировку относительно базовых значений и взвешивание по коэффициентам важности. Такой подход обеспечивает сопоставимость результатов, упрощает интерпретацию и принятие управленческих решений, сохраняя при этом необходимую полноту учёта многоаспектного качества сложного объекта.
8	Квалиметрия сложных объектов. Особенности оценки сложных систем с множеством разнородных характеристик. Использование индексных методов, многофакторного анализа, моделирования для оценки сложных объектов. itc.etu.ru +1 Квалиметрический синтез: объединение методов для оптимизации проектных и эксплуатационных решений.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Общие положения. Концепция квалиметрии. Система категорий и понятий Категория качества, приложения категории «качество»: качество прордукции, качество товара, качество разработок, качество проектов, качество функционирования организационных систем и т.д. Качество как раскрытие внутреннего содержания интенсификационных процессов в экономике и социальной сфере. Потенциальное качество системы
2	Предмет и структура синтетической квалиметрии Структура синтетической квалиметрии. Общая и специальные квалиметрии.Квалиметрия как часть науки о качестве. Системно-структурное строение синтетической квалиметрии. Предметные квалиметрии.Экономический статус квалиметрии. Категориальная структура квалиметрии
3	Учение о трех родах качеств. Потребительская стоимость и стоимость.Эффективность как квалиметрическая категория Потребительская стоимость и стоимость. Эффективность как квалиметрическая категория. Материально-структурные качества. Функциональные качества. Системные, социальные качества. Потребительская стоимость и социальное качество.Движение общественных потребностей
4	Измерение и оценивание качества Мера качества. Показатели качества. Оценивание качества. Квалиметрическая шкала. Свертывание мер качества. Тетрада измерения качества. Два подхода в трактовке измерения в квалиметрии Теория квалиметрических шкал. Основные типы шкал. Шкалы наименований и порядка. Способы разработки шкал. Виды оценок, допустимых на этих шкалах. Особенности статистической обработки получаемых оценок. Ранговые оценки: способы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>получения и статистической обработки. Шкалы интервалов и отношений</p> <p>Специальные виды квалиметрии</p> <p>Экспертная квалиметрия. Индексная квалиметрия. Таксономическая квалиметрия. Вероятностно-статистическая квалиметрия. Нечеткая квалиметрия. Нечеткие множества и операции над ними.</p>
5	<p>Построение алгоритмов квалиметрического оценивания</p> <p>Группы методов оценивания качества. Виды алгоритмов оценивания качества. От дерева свойств - к схемам подготовки решений. Роль экспертных методов в квалиметрии. Построение и использование экспертных кривых. Особенности технологии разработки методик оценивания качества. Понятие о парном и множественном взаимодействии показателей качества. Простейшие алгоритмы; отражение взаимодействия в алгоритмах. Возможности схем подготовки решений</p>
6	<p>Экспертные методы квалиметрии</p> <p>Методы оценки эффективности.</p> <p>Эффективность как квалиметрическая категория. Показатели качества и показатели эффективности..</p> <p>Структура квалиметрической теории эффективности.</p> <p>Экспертные методы квалиметрии. Способы опроса экспертов.</p> <p>Анкетирование. Интервью. Косвенный опрос. Способы повышения интенсивности мыслительной работы экспертов: мозговая атака, штурм. Способы неискажающей обработки значений экспертных оценок.</p> <p>Способ отбора специалистов в состав экспертных групп</p> <p>Способы назначения, документальные, взаимных рекомендаций, выдвижения. Принципы построения банка данных о кандидатах в эксперты. Вопрос оценивания компетентности эксперта.</p>
7	<p>Организация оценивания качества. Квалиметрия сложных объектов</p> <p>Определение сложного объекта и процесса. Моделирование сложных объектов. Роль субъекта при описании сложных объектов. Основные виды неопределенностей возникающие при описании и оценивании сложных объектов. Определение коэффициентов весомости, эталонных и предельных значений показателей. Роль эргономических и эстетических показателей качества объектов</p> <p>Организация оценивания качества.</p> <p>Система функций оценки качества в технологии управления и производства. Наименование и содержание функций.</p> <p>Квалиметрия в управлении качеством сложных объектов.</p> <p>Выявление факторов, негативно влияющих на качество в процессе управления производством.</p> <p>Определение их значимости и путей устранения. Квалиметрический анализ, как средство непрерывного повышения качества организационных структур</p> <p>Нечеткая квалиметрия, Методы нечеткой квалиметрии.</p> <p>Показатели качества и лингвистические переменные. Нечеткие алгоритмы комплексной оценки качества.</p> <p>Принципы построения автоматизированных систем поддержки принятия решений при оценке и управлении качеством сложных объектов.</p> <p>Структура технологии оценки качества транспортных объектов. Блок данных об экспертах Блок подготовки информации, Блок формирования оценочной системы. Блок оценки бъекта по первичным показателям. Блок формирования интегральной оценки. Блок принятия решения</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Квалиметрия и системный анализ Кириллов Владимир Иванович Учебник НИЦ ИНФРА-М , 2014	https://znanium.ru/catalog/document?id=188281
2	Социальная квалиметрия, оценка качества и стандартизация социальных услуг Романычев Илья Сергеевич, Стрельникова Нина Никитична, Топчий Леонид Васильевич Учебник Дашков и К , 2022	https://znanium.ru/catalog/document?id=431965
3	Квалиметрия и управление качеством Анисимов Эдуард Аркадьевич Учебное пособие Поволжский государственный технологический университет , 2018	https://znanium.ru/catalog/document?id=398468

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Поисковые системы: Yandex, Mail.

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Windows 7, Microsoft Office 2013, STATISTICA

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

А.В. Титов

Согласовано:

Заведующий кафедрой МК

М.Ф. Гуськова

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова