

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.10.2025 12:07:59
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a470742736191d1c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

Е.В. Сафонов /



« 26.10.2025 »2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Математическая логика и алгоритмизация в управлении
качеством»**

Направление подготовки
27.03.02 «Управление качеством»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Управление качеством на производстве»

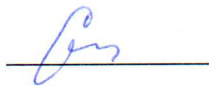
Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2020 г.

Программа дисциплины «**Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.03.02 «Управление качеством»** по профилю подготовки «**Управление качеством на производстве**»

Программу составил:



к.т.н., доц. М.Н. Сидорова

Программа дисциплины «**Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством**» по направлению **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю подготовки «**Управление качеством на производстве**» утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»

«13» 06 2020 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой

доцент, к.т.н



/О.Б. Бавыкин /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»**, профиль подготовки «**Управление качеством на производстве**».

« » 2020 г.



/И.Е. Парфеньева/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии



/ А.Н. Васильев/

«25» 06 2020 г.

протокол: № 8-20

1. Цели освоения дисциплины

К основным **целям** освоения дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» следует отнести:

- получение теоретических знаний в области математической логики алгоритмизации;
- формирование у студентов практических навыков использования математического аппарата для системного анализа проблем, решения практических задач, связанных с формализацией и алгоритмизацией процессов получения, переработки информации в области управления качеством;
- развитие у студентов логической и алгоритмической интуиции;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

К основным **задачам** освоения дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» следует отнести:

- овладение математическим аппаратом и правилами логического вывода;
- изучение основ теории алгоритмов;
- приобретение навыков по выявлению алгоритмически неразрешимых, легко и трудно разрешимых проблем, оценки мер сложности алгоритмов;
- овладение методами построения дискретных моделей предметных областей.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» относится к числу учебных дисциплин базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю подготовки **«Управление качеством на производстве»** для заочной формы обучения.

Дисциплина «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Информационные технологии в управлении качеством, базы данных и защита информации;
- Программирование и программные средства управления качеством.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью применять знание подходов к управлению качеством	знать: <ul style="list-style-type: none">• важнейшие понятия математической логики• основные понятия и теоремы теории алгоритмов уметь: <ul style="list-style-type: none">• использовать язык математической логики для представления знаний в области управления качеством• применять методы математической логики и теории алгоритмов для решения практических задач владеть: <ul style="list-style-type: none">• методами формализации на строгом математическом языке знаний, относящихся к области управления качеством, возникающих в этой области проблем и задач• владеть методами построения дискретных моделей предметных областей

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часа (из них 92 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» изучаются на первом курсе в первом семестре.

Первый семестр: лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 8 часов, форма контроля – зачет

Структура и содержание дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» по срокам и видам работы отражены в приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Теория множеств и булева алгебра

Основные понятия теории множеств. Множества, способы задания множеств. Основные операции над множествами и их свойства. Прямое произведение множеств. Булева алгебра и ее применение. Высказывания и операции над ними. Функции алгебры логики. Элементарные логические операции. Свойства основных логических функций. Задание функции формулой. Эквивалентные преобразования логических выражений. Двойственные функции. Специальные разложения логических функций: ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Минимизация булевых функций. Полнота и замкнутость множества булевых функций. Приложения алгебры логики. Релейно-контактные схемы, их математическое описание и методы построения.

Математическая логика

Общие сведения о формальных и аксиоматических системах. Исчисление высказываний. Методы для определения общезначимости формул исчисления высказываний. Алгоритм редукции. Метод резолюций. Логика предикатов. Основные понятия логики предикатов. Логика предикатов как формальная система. Определения значения истинности предикатных формул. Методы резолюций для предикатных формул. Расширения традиционной логики.

Теория алгоритмов

Общие сведения об алгоритмах и основные требования к ним. Рекурсивные функции. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы А.А. Маркова. Сравнительный анализ основных моделей представления алгоритмов. Проблема алгоритмической разрешимости. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях).

Элементы теории нечетких множеств

Обозначение нечетких множеств и функция принадлежности. Нечеткие отношения. Нечеткий вывод.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение интерактивных лекций;
- проведение семинаров и практических занятий;

- подготовка к выполнению лабораторных работ в специализированных аудиториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового/компьютерного тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» и в целом по дисциплине составляет около 13,9% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачета с учетом результатов **текущего контроля** успеваемости в течение семестра. Регламент и порядок проведения зачета, темы и вопросы, выносимые на зачет, представлены в приложении к рабочей программе «Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» (приложение Б). По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка – «зачтено», «не зачтено». Шкала и критерии оценивания приведены ниже.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает

	значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
--	--

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов и оценочные средства текущего контроля успеваемости:

- устный опрос;
- бланковое/компьютерное тестирование;
- зачет по материалам первого семестра.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы к лабораторным и практическим работам, задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы тестовых контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в Приложении Б.

6.1. Требования к подготовке к промежуточной аттестации

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Лабораторные работы (перечень в приложении Б)	Оформленные отчеты (журнал) лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Тестирование (перечень вопросов в приложении Б)	Оценка преподавателя «зачтено», если результат тестирования по процентной шкале (приложение Б) составляет более 40 %.

6.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	способностью применять знание подходов к управлению качеством

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-1 способность применять знание подходов к управлению качеством				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> важнейшие понятия математической логики основные понятия и теоремы теории алгоритмов 	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний важнейших понятий математической логики, основных понятий и теорем теории алгоритмов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний важнейших понятий математической логики, основных понятий и теорем теории алгоритмов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей обучающийся испытывает</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний важнейших понятий математической логики, основных понятий и теорем теории алгоритмов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний важнейших понятий математической логики, основных понятий и теорем теории алгоритмов. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>

		значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать язык математической логики для представления знаний в области управления качеством применять методы математической логики и теории алгоритмов для решения практических задач 	Обучающийся не умеет использовать язык математической логики для представления знаний в области управления качеством, применять методы математической логики и теории алгоритмов для решения практических задач.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать язык математической логики для представления знаний в области управления качеством, применять методы математической логики и теории алгоритмов для решения практических задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать язык математической логики для представления знаний в области управления качеством, применять методы математической логики и теории алгоритмов для решения практических задач. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать язык математической логики для представления знаний в области управления качеством, применять методы математической логики и теории алгоритмов для решения практических задач. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами формализации на строгом 	Обучающийся не владеет методами формализации на строгом	Обучающийся в неполном объеме владеет методами формализации	Обучающийся частично владеет методами формализации на строгом	Обучающийся в полном объеме владеет методами формализации на строгом

<p>математическом языке знаний, относящихся к области управления качеством, возникающих в этой области проблем и задач</p> <p>• владеть методами построения дискретных моделей предметных областей</p>	<p>математическом языке знаний, относящихся к области управления качеством, возникающих в этой области проблем и задач, методами построения дискретных моделей предметных областей.</p>	<p>на строгом математическом языке знаний, относящихся к области управления качеством, возникающих в этой области проблем и задач, методами построения дискретных моделей предметных областей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>математическом языке знаний, относящихся к области управления качеством, возникающих в этой области проблем и задач, методами построения дискретных моделей предметных областей. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>математическом языке знаний, относящихся к области управления качеством, возникающих в этой области проблем и задач, методами построения дискретных моделей предметных областей. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	---	--	--	--

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов [Электронный ресурс] : учебник / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2002. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2242>.
2. Лихтарников, Л.М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/231>.

3. Мирзоев, М.С. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Мирзоев, В.Л. Матросов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Прометей", 2019. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116154>.

4. Шень, А.Х. Практикум по методам построения алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Х. Шень. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 335 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100379>.

б) дополнительная литература:

1. Глухов, М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4041>.

2. Долгов, А.И. Алгоритмизация прикладных задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Долгов. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/85872>.

3. Ершов, Ю.Л. Математическая логика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 356 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59599>.

4. Мартынюк, Ю.М. Алгоритмы и анализ сложности [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю.М. Мартынюк, В.С. Ванькова, С.В. Даниленко. — Электрон. дан. — Тула : ТГПУ, 2018. — 72 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113613>

5. Паронджанов, В.Д. Учись писать, читать и понимать алгоритмы. Алгоритмы для правильного мышления. Основы алгоритмизации [Электронный ресурс] / В.Д. Паронджанов. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 520 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4155>.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

- операционная система Windows;
- MS Office

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <https://lib.mospolytech.ru/> в разделе «Электронные ресурсы»

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

<http://ict.edu.ru/> - Информационно-коммуникационные технологии в образовании: система федеральных образовательных порталов

<http://window.edu.ru> - /информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

<http://www.intuit.ru> - Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ.ру)

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgur; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

№ п/п	Электронный ресурс	№ договора. Срок действия доступа	Названия коллекций
1	ЭБС «Издательства Лань» - договор № 73-МП-23-ЕП/17 от 28.05.2017. (e.lanbook.com)	Договор № 132_94.44.ЕП/20 от 19.05.2020 с ООО «ЭБС ЛАНЬ». Срок действия – с 15.06.2020 по 15.06.2021	Инженерно-технические науки – Издательство «Машиностроение» Инженерно-технические науки – Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана; Инженерно-технические науки – Издательство «Физматлит»; Экономика и менеджмент – Издательство «Флинта»; - 58 книг из других разделов ЭБС (см. сайт университета, раздел библиотека)
2	ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com)	Договор № 124_62.44.ЕП/19 от 04.06.2019 с ООО «ЗНАНИУМ». Срок действия – с 01.11.2019 по 31.10.2020	Доступ к 5 изданиям из разных коллекций ЭБС
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru)	Договор № 133_95.44.ЕП/20 от 19.05.2020 с ООО «Директ-Медиа». Срок действия – с 29.05.2020 по 28.05.2021	Доступ к базовой коллекции ЭБС
4	ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)	Договор № 122_60.44.ЕП/19 от 04.06.2019 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Срок действия – с 01.09.2019 по 31.08.2020	Доступ к 12 изданиям из разных коллекций ЭБС

5	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Договор № 101/НЭБ/2450 от 11.10.2017 с ФГБУ «РГБ» - срок действия договора 5 лет	НЭБ (нэб.рф) объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей, правомерно переведенные в цифровую форму
6	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru)	Свободный доступ	1134165 научных статей
7	ЭБС «Polpred» (polpred.com)	Свободный доступ	Обзор СМИ (архив публикаций за 15 лет)
8	Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru	Свободный доступ	Более 3000 наименований российских журналов в открытом доступе
9	Доступ к электронным ресурсам издательства SpringerNature	Письмо в ФГБОУ «Российский Фонд Фундаментальных Исследований» от 03.10.2016 № 11-01-17/1123 с приложением С 01.01.2017 - бессрочно	SpringerJournals; SpringerProtocols; SpringerMaterials; SpringerReference; zbMATH; Nature Journals
10	Справочная поисковая система «Техэксперт»	Без договора	Нормы, правила, стандарты и законодательство по техническому регулированию

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, оснащенный мультимедийными средствами обучения и персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть. Компьютеры должны работать под управлением операционной системы Windows. Необходим выход в сеть Интернет. Компьютерный класс должен иметь возможность обновления и установки дополнительного свободно распространяемого программного обеспечения.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством».

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя)

над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

Полиномы Жегалкина.

Двойственность. Принцип двойственности.

Теорема Поста.

Кванторные операции как обобщения операций конъюнкции и дизъюнкции.

Структурная сложность.

Коммуникативная сложность.

Дескриптивная сложность.

Алгебраическая сложность.

10. Методические рекомендации для преподавателя

На первом в семестре занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля, указать литературу, рекомендуемую для изучения дисциплины и выполнения лабораторных работ, выдать задания для самостоятельной работы.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической (лабораторной) работой.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

11. Приложения к рабочей программе:

Приложение А – Структура и содержание дисциплины.

Приложение Б – Фонд оценочных средств.

Приложение В – Перечень оценочных средств по дисциплине «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством».

Приложение Г – Аннотация рабочей программы дисциплины.

3.	Математическая логика. Общие сведения о формальных и аксиоматических системах. Исчисление высказываний. Методы для определения общезначимости формул исчисления высказываний. Алгоритм редукции. Метод резолюций. Логика предикатов. Основные понятия логики предикатов. Логика предикатов как формальная система. Определения значения истинности предикатных формул. Методы резолюций для предикатных формул. Расширения традиционной логики.	1		2		6	20								
4.	Теория алгоритмов. Общие сведения об алгоритмах и основные требования к ним. Рекурсивные функции. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы А.А. Маркова. Сравнительный анализ основных моделей представления алгоритмов. Проблема алгоритмической разрешимости. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях).	1		2		2	20								
5.	Элементы теории нечетких множеств. Обозначение нечетких множеств и функция принадлежности. Нечеткие отношения. Нечеткий вывод.	1		2			20								
	Форма аттестации														3
	Всего часов по дисциплине	1		8		8	92								

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 27.03.02 «Управление качеством»

Профиль: Управление качеством на производстве

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности (в соответствии с ФГОС ВО):

Кафедра: «Автоматика и управление»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств
перечень вопросов на зачет
образцы вопросов из фонда тестовых заданий
тематика лабораторных работ

Составитель:

к.т.н., доц. Сидорова М.Н.

Москва, 2020 год

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математическая логика и алгоритмизация в управлении
качеством»

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством».

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка компетенций (таблица 1).

ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством					
ФГОС ВО 27.03.02 «Управление качеством»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	способность применять знание подходов к управлению качеством	<p>знать:</p> <p>важнейшие понятия математической логики</p> <p>основные понятия и теоремы теории алгоритмов</p> <p>уметь:</p> <p>использовать язык математической логики для представления знаний в области управления качеством</p> <p>применять методы математической логики и теории алгоритмов для решения практических задач</p> <p>владеть:</p> <p>методами формализации на строгом математическом языке знаний, относящихся к области управления качеством, возникающих в этой области проблем и задач</p> <p>владеть методами построения дискретных моделей предметных областей</p>	самостоятельная работа, лабораторные работы, семинары и практические занятия	З, ЛР, УО, Т	<p>Базовый уровень:</p> <p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении В к РП.

Примерный перечень вопросов на зачет (ОПК-1)

1. Высказывания и операции над ними.
2. Формулы алгебры высказываний.
3. Законы алгебры высказываний.
4. Общезначимые, противоречивые, выполнимые формулы.
5. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ),
6. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ).
7. Приведение формул в СДНФ и СКНФ.
8. Булевы функции.
9. Существенные и фиктивные переменные. Вес переменной.
10. Классы функций.
11. Полнота систем функций.
12. Логические следствия. Определение, критерии.
13. Метод резолюций как метод доказательства теорем.
14. Функциональные символы, термы предикатные символы.
15. Атомы. Кванторы.
16. Формулы логики предикатов.
17. Интерпретация формулы в логике предикатов.
18. Значение формулы в заданной интерпретации.
19. Формальные аксиоматические теории (исчисления).
20. Интуитивное понятие алгоритма.
21. Уточненное понятие алгоритма.
22. Рекурсивные функции.
23. Машина Тьюринга.
24. Нормальные алгоритмы Маркова.
25. Команда машины Тьюринга.
26. Программа машины Тьюринга.
27. Конфигурация машины Тьюринга.
28. Синтез машин Тьюринга.
29. Операция суперпозиции.
30. Примитивно-рекурсивные функции.
31. Операция минимизации.

32. Частично-рекурсивные функции.
33. Общерекурсивные функции.
34. Понятие алгоритмической неразрешимости.
35. Самоприменимые алгоритмы.
36. Классические методы решения задач.
37. Классификация задач по степени сложности.
38. Понятие сложности алгоритма.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Кол-во часов
1.	Реализация функций булевой алгебры	2
2.	Моделирование логических функций	2
3.	Моделирование логических устройств	2
4.	Машина Тьюринга	2

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий (ОПК-1)

1. Выберите правильный вариант:

а) $(A \& B) \supset A \vee B$;

б) $(A \& B) \supset A \wedge B$;

в) $(A \& B) \supset A \vee \neg B$;

г) $(A \& B) \supset A \wedge \neg B$;

2. Выберите правильный вариант:

а) $x(A) = x(A)$;

б) $x(A) = x(A)$;

в) $x(A) = x(A)$;

г) $x(A) = x(A)$;

3. Выберите правильный вариант:

а) $xA = x(A \& B)$

б) $xB = x(A \& B)$ в) $(xA \& xB) = x(A \& B)$ г) $(xA \& xB) = (A \& B)$

4. Выберите правильный вариант:

а) $xB = x(A B)$;

б) $(xA xB) = (A B)$;

в) $(xA xB) = x(A B)$;

г) $(xA xB) = B$

5. Выберите правильный вариант:

а) $\&$ - конъюнкция;

б) $\&$ - дизъюнкция;

в) $\&$ - импликация

г) $\&$ - эквивалентность

6. Выберите правильный вариант:

а) функцией алгебры высказываний (булевой функцией) называется n -местная операция на множестве $\{0,1\}$,

б) функцией алгебры высказываний (булевой функцией) называется n -местная операция на множестве $\{0,10\}$,

в) функцией алгебры высказываний (булевой функцией) называется n -местная операция на множестве $\{0,2\}$,

г) функцией алгебры высказываний (булевой функцией) называется n -местная операция на множестве $\{0,1000\}$.

7. Выберите правильный вариант:

а) $00 = 0$ б) $00 = 1$ в) $0\&0 = 1$ г) $0\&1 = 1$

8. Дизъюнктивной нормальной формой (д.н.ф.) называется:

- а) дизъюнкция элементарных произведений;
- б) конъюнкция элементарных произведений;
- в) импликация элементарных произведений;
- г) конъюнкция и импликация произведений;

9. Пропозициональная форма называется конъюнктивной нормальной формой (к.н.ф.), если:

- а) представляет собой конъюнкцию элементарных сумм;
- б) представляет собой дизъюнкцию элементарных сумм;
- в) представляет собой импликацию элементарных сумм;
- г) представляет собой сумму элементарных отношений;

10. Формула AB ложна в данной интерпретации когда:

- а) A истинно в этой интерпретации, а B ложно;
- б) хотя бы одна из них выполнима в этой интерпретации;
- в) в этой интерпретации истинно A ;
- г) A и B принимают значение I одновременно.

11. Формула $A \& B$ выполнима в данной интерпретации когда:

- а) хотя бы одна из них выполнима в этой интерпретации;
- б) в этой интерпретации истинно A ;
- в) A истинно в этой интерпретации, а B ложно;
- г) A и B принимают значение I одновременно хотя бы для одной совокупности значений своих свободных переменных.

12. Формула логики предикатов A называется выполнимой если:

- а) если интерпретации не существует;
- б) существует интерпретация, в которой выполнимо две операции;
- в) существует интерпретация, в которой выполнима A ;

г) существует интерпретация, в которой выполнимы все операции.

13. Формулы А и В логики предикатов называют равносильными если:

а) каждая из них логически не влечет другую;

б) каждая из них зависит друг от друга;

в) каждая из них не зависима;

г) каждая из них логически влечет другую.

14. Предикатом называется:

а) повествовательное предложение об элементах некоторого заданного множества М, которое (предложение) становится

а) высказыванием, если все переменные в нем заменить фиксированными элементами из М;

б) повествовательное предложение об элементах;

в) предложение об элементах высказываний;

г) предложение об фиксированных элементах.

15. Символ x называется:

а) квантором всеобщности;

б) квантором существования;

в) числовым индексом;

г) функцией.

Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов
отлично	от 81% до 100%
хорошо	от 61% до 80%
удовлетворительно	от 41% до 60%
неудовлетворительно	40% и менее правильных ответов

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение
2.	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4.	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы к зачету

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством»
Прием 2020

1. Цели и задачи дисциплины

К основным **целям** освоения дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» следует отнести:

- получение теоретических знаний в области математической логики алгоритмизации;
- формирование у студентов практических навыков использования математического аппарата для системного анализа проблем, решения практических задач, связанных с формализацией и алгоритмизацией процессов получения, переработки информации в области управления качеством;
- развитие у студентов логической и алгоритмической интуиции;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

К основным **задачам** освоения дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» следует отнести:

- овладение математическим аппаратом и правилами логического вывода;
- изучение основ теории алгоритмов;
- приобретение навыков по выявлению алгоритмически неразрешимых, легко и трудно разрешимых проблем, оценки мер сложности алгоритмов;
- овладение методами построения дискретных моделей предметных областей.
-

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» относится к числу учебных дисциплин базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю подготовки **«Управление качеством на производстве»** для заочной формы обучения.

Дисциплина «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Информационные технологии в управлении качеством, базы данных и защита информации;

- Программирование и программные средства управления качеством.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Математическая логика и алгоритмизация в управлении качеством» студенты должны:

знать:

- важнейшие понятия математической логики
- основные понятия и теоремы теории алгоритмов

уметь:

- использовать язык математической логики для представления знаний в области управления качеством
- применять методы математической логики и теории алгоритмов для решения практических задач

владеть:

- методами формализации на строгом математическом языке знаний, относящихся к области управления качеством, возникающих в этой области проблем и задач
- владеть методами построения дискретных моделей предметных областей

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость по учебному плану	108 (3 з.е.)	108
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия		
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа	92	92
Курсовая работа		
Курсовой проект		
Вид промежуточной аттестации		Зачет