

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 (ВлГУ)



А.А.Панфилов

« 10 » 11 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА»

Направление подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»
 Профиль/программа подготовки «Машиностроение»
 Уровень высшего образования бакалавриат
 Форма обучения заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	2/72	4	8		33	экзамен
Итого	2/72	4	8		33	экзамен

Владимир 2016

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА»

Целями дисциплины «Математическая логика» являются:

- формирование систематизированных знаний в области математической логики;
- формирование представлений о проблемах освоения математики;
- овладение формально-аналитическим аппаратом для использования в исследовательской деятельности.

Задачами курса «Математическая логика» являются:

- развитие логического мышления студентов, необходимого для понимания общих методов научного исследования и решения учебных и научных проблем;
- воспитание у студентов логической, алгоритмической культуры для умения корректно и аргументировано обосновывать имеющиеся знания;
- обучение студентов использованию построений математических моделей для решения практических задач в области машиностроения;
- обучение студентов практическому применению полученных теоретических знаний по дисциплине с использованием персональных компьютеров и соответствующих общедоступных программных средств.

Изучение курса математической логики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА» В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математическая логика» является дисциплиной вариативной части учебного плана. В методическом плане дисциплина опирается на знания, полученные при изучении следующих учебных курсов: «Математика», «Информатика».

Дисциплина «Математическая логика» имеет своей целью изложить основы этой науки, познакомить студентов с формализованным аксиоматическим методом построения математических теорий, охватывающим также и логические средства; его основными составными частями: языком, аксиомами, правилами вывода; проблемами непротиворечивости, полноты, разрешимости теорий.

Курс математической логики имеет разнообразные межпредметные связи с алгеброй и теорией чисел, геометрией, математическим анализом. Настоящая программа предусматривает также существенную связь его с курсом информатики.

Изучение математической логики, безусловно, будет способствовать более ясному представлению об общей структуре математических теорий и математическом аппарате, применяемом при изучении дисциплин технологического профиля.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА»

Процесс изучения дисциплины «Математическая логика» направлен на формирование компетенций:

- способностью к когнитивной деятельности (ОПК-6);

- готовностью к организации образовательного процесса с применением интерактивных эффективных технологий подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-27).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

а) знать:

- принципы аксиоматического построения формализованного исчисления высказываний. Понятие вывода, свойства выводимости из гипотез, теорему о дедукции, ее применение, производные правила вывода, свойства формализованного исчисления высказываний;

- законы логической равносильности; компоненты (аксиомы и правила вывода) и характеристики (свойства) исчислений высказываний и важнейших теорий первого порядка; результаты о непротиворечивости и независимости в арифметике и теории множеств; методы математической логики для изучения математических доказательств и теорий;

- применения алгебры высказываний, теории булевых функций, алгебры предикатов, формализованного исчисления.

б) уметь:

- использовать основные положения математической логики при решении задач;

- использовать законы логики для проверки правильности суждений, решения логических задач, построения доказательств математических утверждений.

в) владеть:

- навыками применения методов логической обработки информации при формализации условий;

- основными методами математической логики и теории алгоритмов;

- навыками использования логических законов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

4.1. Учебно-образовательные разделы дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)					Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП/КР
1	АЛГЕБРА ВЫСКАЗЫВАНИЙ	5		2	2			11		1,5/38	
1.1	Аксиоматический метод в математике .	5		0,5	0,5			2		-	
1.2	Высказывания. Формулы алгебры высказываний	5		0,5	0,5			3		0,5/50	
1.3	Логическая равносильность формул. Нормальные формулы.	5		0,5	0,5			3		0,5/50	

1.4	Логическое следование формул. Приложение алгебры высказываний.	5	0,5	0,5			3		0,5/50
2	ИСЧИСЛЕНИЕ ВЫСКАЗЫВАНИЙ	5	1	3			11		1,5/38
2.1	Построение исчисления высказываний.	5	0,5	1			3		0,5/33
2.2	Теорема дедукции и ее применение.	5	0,5	1			4		0,5/33
2.3	Свойства исчисления высказываний.	5	-	1			4		0,5/50
3	АЛГЕБРА ПРЕДИКАТОВ И ИСЧИСЛЕНИЕ ПРЕДИКАТОВ	5	1	3			11		2/50
3.1	Логические и кванторные операции над предикатами	5	0,5	0,5			2		0,5/50
3.2	Формулы логики предикатов.	5	0,5	0,5			3		0,5/50
3.3	Применение логики предикатов.	5	-	1			3		0,5/50
3.4	Исчисление предикатов и его свойства.	5	-	1			3		0,5/50
	Промежуточная аттестация	5							
	Итого:		4	8			33		5/42
									Экзамен 27

4.2. Содержание учебно-образовательных разделов

1. АЛГЕБРА ВЫСКАЗЫВАНИЙ

1.1. Аксиоматический метод в математике

Аксиоматический метод в математике. Математическая логика и формализация математических теорий. Применение математической логики в других областях знаний.

1.2. Высказывания. Формулы алгебры высказываний

Алгебра высказываний. Операции над высказываниями и их свойства. Истинностные значения формул. Тавтологии - законы логики высказываний. Равносильность и преобразования формул. Нормальные формы. Представление истинностных функций формулами. Применение алгебры высказываний к переключательным схемам. Высказывания и операции над ними: отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность высказываний. Формулы алгебры высказываний и их классификация: выполнимые, опровержимые, тождественно-истинные, тождественно-ложные формулы.

1.3. Логическая равносильность формул. Нормальные формулы.

Логическая равносильность формул алгебры высказываний: основные равносильности алгебры высказываний. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы: СДНФ, СКНФ. Теорема существования и единственности совершенных нормальных форм. Принципы построения исчислений высказываний (гильбертовского и генценовского типа).

Классическое и конструктивное (Интуиционистское) исчисления. Аксиомы, правила вывода. Доказуемость формул. Выводимость из гипотез. Производные правила. Теорема дедукции. Характеристики исчислений высказываний – непротиворечивость, полнота, разрешимость и связанные с ними теоремы. Независимость аксиом, правила вывода. Законы исключенного третьего и снятия двойного отрицания – законы классической логики. Эффективные и неэффективные доказательства

1.4. Понятие предиката. Формулы логики предикатов. Истинностные значения формул. Равносильность. Общезначимость и выполнимость формул. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений, построение отрицаний предложений. Приложение алгебры высказываний. Логическое следование для формул алгебры высказываний: основные логические следствия. Свойства логического следования. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Прямая и обратная теоремы, противоположная и обратная теоремы; закон контрапозиции.

2. ИСЧИСЛЕНИЕ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

2.1. Построение исчисления высказываний.

Исчисление высказываний. Формулы исчисления высказываний. Аксиомы исчисления высказывания и правила вывода.

2.2. Теорема дедукции и ее применение.

Теорема дедукции и ее применение; правила введения и снятия двойного отрицания, правила контрапозиции, правило силлогизма.

2.3. Свойства исчисления высказываний.

Исследования системы аксиом исчисления высказываний: их независимость, непротиворечивость и полнота.

3. АЛГЕБРА ПРЕДИКАТОВ И ИСЧИСЛЕНИЕ ПРЕДИКАТОВ

3.1 Логические и кванторные операции над предикатами

Логика предикатов. Логические и кванторные операции над предикатами. Формулы логики предикатов и их классификация: общезначимые, опровержимые формулы. Формулы логики предикатов. Истинностные значения формул. Общезначимость и выполнимость формул. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений, построение отрицаний предложений.

3.2. Формулы логики предикатов

Равносильные преобразования и логическое следование формул логики предикатов.

3.3. Применение логики предикатов

Приведенная форма для формул логики предикатов. Предваренная нормальная форма. Теорема существования ПНФ.

3.4. Исчисление предикатов и его свойства

Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости формул логики предикатов. Выполнимость и общезначимость формул на конечных и бесконечных множествах.

4.3. Темы практических занятий

- ТЕМА 1. Аксиоматический метод в математике
- ТЕМА 2. Формулы алгебры высказываний
- ТЕМА 3. Понятие предиката. Формулы логики предикатов
- ТЕМА 4. Логические и кванторные операции над предикатами
- ТЕМА 5. Построение исчисления высказываний.
- ТЕМА 6. Теорема дедукции и ее применение.
- ТЕМА 7. Формулы логики предикатов
- ТЕМА 8. Исчисление предикатов и его свойства

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ориентация на образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в рамках намеченной стратегической технологии.

При проведении занятий по темам 1.2; 1.3; 2.2; 2.3; 3.1; 3.4 используется метод проблемного изложения материала.

При проведении занятий по темам 1.2; 1.4; 2.1; 3.1; 3.3 используется метод разбора конкретной ситуации.

Большая часть учебного материала оформлена в виде презентации с использованием стандартной программы в PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. На практических занятиях предусмотрено проведение ролевых игр. Запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития общекультурных компетенций у обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах 42%.

С целью активизации самостоятельной работы студентов целесообразно использование опережающей самостоятельной работы. Студенты самостоятельно изучают отдельные темы, отдельные вопросы, дополнительную литературу до изучения теоретического материала, что позволяет преподавателю опереться на изученный студентами материал. При этом вырабатываются значительный багаж знаний, навыков и умений, способность анализировать, осмысливать и оценивать современные события, решать профессиональные задачи на основе единства теории и практики, что гарантирует успешное освоение профессии.

Обсуждение студенческих докладов проходит в диалоговом режиме. Такая интерактивная технология способствует развитию у студентов анализировать и синтезировать изучаемый материал, оформлять, представлять и докладывать его аудитории, умению вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Для того чтобы оценить не только объем выученной информации, но и проверить полученные умения и навыки целесообразно вводить практические задания на экзамене.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕ- ВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Аксиоматический метод в математике и формализация математических теорий.
2. Алгебра высказываний.
3. Конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы.
4. Построение исчисления высказываний в виде формальной системы.
5. Свойства выводимых формул.
6. Совпадение классов выводимых и тождественно истинных формул.
7. Функции и предикаты.
8. Формализация математических теорий на языке первого порядка.
9. Аксиомы и правила вывода теории первого порядка.
10. Модель теории первого порядка.
11. Теорема о полноте.
12. Алгоритмы и машина Тьюринга.
13. Теорема Геделя о неполноте.
14. Высказывания. Операции над высказываниями.
15. Формулы алгебры высказываний. Таблица истинности.
16. Виды формул. Основные тавтологии.
17. Тавтологии и их свойства.
18. Равносильность формул алгебры высказываний и их свойства.
19. Основные равносильности.
20. Логическое следствие, его свойства.
21. Совершенные нормальные формы.
22. Приведение формул к совершенной нормальной форме.
23. Обоснование метода доказательства от противного.
24. Исчисление высказываний.
25. Теорема дедукции.
26. Полнота исчисления высказываний.
27. Непротиворечивость исчисления высказываний.
28. Понятие предиката. Область истинности предиката.
29. Логические операции над предикатами.
30. Кванторные операции над предикатами.
31. Формулы логики предикатов, их классификация.
32. Тавтология логики предикатов.
33. Равносильность формул логики предикатов. Основные равносильности.
34. Логическое следование формул логики предикатов.
35. Приведенные формы формул логики предикатов.
36. Предваренная нормальная форма.
37. Проблема общезначимости для формул логики предикатов.

6.2. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы студентов заключается в глубоком полном усвоении учебного материала и развития навыков самообразования. Это позволяет реализовать:

- познавательный компонент высшего образования (усваивать необходимую сумму знаний по данной дисциплине, способствовать самостоятельному пополнению знаний);
- развивающий компонент высшего образования (выработка навыков аналитического и логического мышления, способность профессионально оценивать ситуацию и находить правильное решение);
- воспитательный компонент высшего образования (формирование профессионального сознания, развитие общего уровня личности).

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- работу с текстами, нормативными материалами, первоисточниками, дополнительной литературой, сведениями интернета, проработкой конспектов лекций;
- составление презентаций и проектирование занятий с использованием различных инновационных образовательных технологий;
- участие на научно-практических конференциях;
- подготовку к экзамену.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовывать свое время.

При выполнении самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретических материал в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Для подготовки к практическим занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к экзамену должна осуществляться на основе теоретического материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

Форма контроля самостоятельной работы

Проверка письменных контрольных работ с последующим обсуждением результатов.

Совместная творческая деятельность по выполнению практических задач.

Общение на практических занятиях и индивидуальных консультациях.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) отчёт по выполненным работам;
- б) летучий устный или письменный опрос студентов во время практических занятий по изучаемому материалу;
- в) тесты по алгебре высказываний, исчислению высказываний и алгебре предикатов.
- г) вопросы к коллоквиуму по математической логике:
 1. Что такое булева функция?
 2. Что такое булева константа?
 3. Что такое предиката?
 4. Что такое простое высказывание?
 5. Что такое отрицание?

6. Что такое инвертер?
7. Что такое конъюнкция?
8. Что такое логический элемент?
9. Что такое логическая операция?
10. Что такое логическое умножение?
11. Что такое логическая связь?
12. Что такое логическое сложение?
13. Что такое дизъюнкция?
14. Что такое импликация?
15. Что такое антецедент?
16. Что такое консеквент?
17. Что такое эквиваленция?
18. Какие высказывания называются равносильными?
19. Что такое алгебра?
20. Сформулируйте закон тождества.
21. Сформулируйте закон нулевого множества.
22. Сформулируйте закон универсального множества.
23. Сформулируйте закон тавтологии.
24. Сформулируйте закон двойной инверсии.
25. Сформулируйте закон дополнительности.
26. Что такое формальная система?
27. Какая формула называется общезначимой?
28. Какая формула называется непротиворечивой?
29. Назовите определения основных понятий исчисления: алфавита, формулы, аксиомы, правила.
30. Какие формулы называются эквивалентными?
31. Какие формулы называются истинными?
32. Какие формулы называются ложными?
33. Какие формулы называются замкнутыми?
34. Какие формулы называются открытыми?
35. Какое выражение называется квантором?

Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины:

- перечень экзаменационных вопросов и набор многовариантных задач.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

Методические пособия для изучения теоретического материала по математической логике.
Методическое пособие для решения задач по математической логике.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Литература из фонда библиотеки ВлГУ

а) основная литература:

1. Зарипова Э.Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зарипова Э.Р., Кокотчикова М.Г., Севастьянов Л.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2014.— 120 с.
2. Верещагин Н.К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств [Электронный ресурс]/ Верещагин Н.К., Шень А.— Электрон. текстовые данные.— М.: МЦНМО, 2012.— 112 с.
3. Верещагин Н.К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 2. Языки и исчисления [Электронный ресурс]/ Верещагин Н.К., Шень А.— Электрон. текстовые данные.— М.: МЦНМО, 2012.— 240 с.
4. Верещагин Н.К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 3. Вычислимые функции [Электронный ресурс]/ Верещагин Н.К., Шень А.— Электрон. текстовые данные.— М.: МЦНМО, 2012.— 160 с.

б) дополнительная литература:

1. Балюкевич Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балюкевич Э.Л., Ковалева Л.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 188 с.
2. Маньшин М.Е. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Маньшин М.Е.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 106 с.— Режим доступа:
3. Моррис Р. Коэн Введение в логику и научный метод [Электронный ресурс]/ Моррис Р. Коэн, Эрнест Нагель— Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Социум, 2010.— 656 с.
4. Жоль К.К. Логика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Жоль К.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 400 с.

в) периодическая литература:

1. Математика в школе.
2. Экономика и математические методы.

г) интернет-ресурсы:

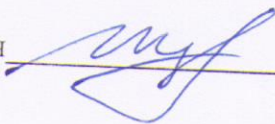
- 1) www.exponenta.ru
- 2) <http://eqworld.impnet.ru>
- 3) <http://hotuser.ru/forstudents>
- 4) <http://static.my-shop.ru/product/pdf/109/1084583.pdf>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Микрокалькуляторы с статистическим и регрессионным режимами работы, компьютерный класс.

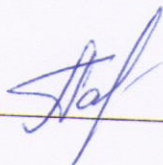
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение»
Рабочую программу составил доцент кафедры технологии машиностроения

Жданов Алексей Валерьевич



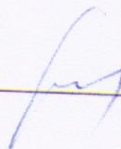
Рецензент: директор МБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Владимира

Пасынков И.А.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии машиностроения
протокол № 3/3 от 9.11 2015 г.

Заведующий кафедрой ТМС



В.В. Морозов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направ-
ления 44.03.04 «Профессиональное обучение»
протокол № 2 от 10.11 2015 г.

Председатель комиссии

директор педагогического института



М.В. Артамонова