



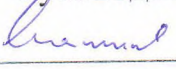
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра математики

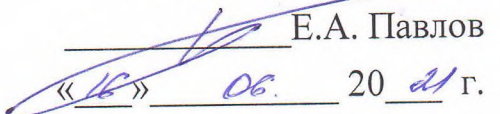
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Т.М. Шамилев
«16» 06 20 21 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.А. Павлов
«16» 06 20 21 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.03 «Математическая логика»

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
профиль подготовки «Математика»

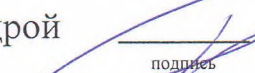
факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.03 «Математическая логика» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Математика» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель
рабочей программы  3.3.Ситшаева, доц.
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики
от 04.06. 20 21 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой  Е.А. Павлов
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета
психологии и педагогического образования
от 11.06. 20 21 г., протокол № 10

Председатель УМК  И.В Зотова
подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.03 «Математическая логика» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Математика».

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– формирование системного критического мышления и навыков использования научных основ педагогической деятельности при осуществлении отбора содержания математического образования школьников, адекватного ожидаемым результатам, уровню развития современной математики и возрастным особенностям школьников.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- Сформировать представление о математике как особом способе познания мира и образе мышления, универсальности её понятий и представлений,
- развить системное критическое мышление,
- научить ставить цель, выбирать пути ее достижения, оценивать интерпретировать полученные результаты,
- научить использовать научный аппарат математической логики для построения логических рассуждений, теорем и утверждений в образовательном процессе, в том числе для реализации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся,
- научить способам самостоятельного поиска, критического анализа и освоения знаний, необходимых для выполнения педагогических задач.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.02.03 «Математическая логика» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-3 - Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа;
- закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики;

Уметь:

- находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
- осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения математике в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся;

Владеть:

- различными вариантами решения задачи, оценивает их преимущества и
- предметным содержанием математики;

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.02.03 «Математическая логика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль "Общематематический" учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

| Семестр | Общее кол-во часов | кол-во зач. единиц | Контактные часы | | | | | | СР | Контроль (время на контроль) |
|--------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----|-----------|-------------|-----------|----|----|------------------------------|
| | | | Всего | лек | лаб. зан. | практ. зан. | сем. зан. | ИЗ | | |
| 5 | 144 | 4 | 56 | 22 | | 34 | | | 61 | Экз (27 ч.) |
| Итого по ОФО | 144 | 4 | 56 | 22 | | 34 | | | 61 | 27 |

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

| Наименование тем (разделов, модулей) | Количество часов | | | | | | | | | | | | | | Форма текущего контроля | |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|-----|----|-----|----|----|---------------|--------------|-----|----|-----|----|----|-------------------------|----------------------------------------------------------|
| | очная форма | | | | | | | заочная форма | | | | | | | | |
| | Всего | в том, числе | | | | | | Всего | в том, числе | | | | | | | |
| | | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| Математическая логика в системе современного образования | 6 | 2 | | 2 | | | 2 | 3 | | | | | | | 3 | практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля |
| Мышление и математическая логика. Тавтологии алгебры высказываний | 12 | 2 | | 4 | | | 6 | 16 | 2 | | 2 | | | | 12 | практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля |
| Логические равносильность и следование формул | 14 | 2 | | 4 | | | 8 | 20 | 2 | | 2 | | | | 16 | практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля |
| Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике | 17 | 2 | | 8 | | | 7 | 18 | 2 | | 2 | | | | 14 | практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------|-----|----|--|----|--|--|----|-----|---|--|--|--|---|-----|----------------------------------------------------------|
| Аксиоматическая теория высказываний и теория формального вывода | 12 | 2 | | 4 | | | 6 | 14 | | | | | 2 | 12 | практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля |
| Свойства формализованного исчисления высказываний | 8 | 2 | | 2 | | | 4 | 8 | | | | | | 8 | практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля |
| Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории | 10 | 2 | | 2 | | | 6 | 12 | | | | | | 12 | практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля |
| Свойства аксиоматических теорий | 6 | 2 | | | | | 4 | 8 | | | | | | 8 | ответы на вопросы для самоконтроля |
| Формальные аксиоматические теории первого порядка | 12 | 2 | | 4 | | | 6 | 12 | | | | | | 12 | практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля |
| Разрешимость и перечислимость множеств | 12 | 2 | | 4 | | | 6 | 12 | | | | | | 12 | практическое задание; ответы на вопросы для самоконтроля |
| Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики | 8 | 2 | | | | | 6 | 12 | | | | | | 12 | ответы на вопросы для самоконтроля |
| Всего часов дисциплине | 117 | 22 | | 34 | | | 61 | 135 | 6 | | | | 8 | 121 | |
| часов на контроль | | | | 27 | | | | | | | | | | | |

5. 1. Тематический план лекций

| № лекц | Тема занятия и вопросы лекции | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | <p>Математическая логика в системе современного образования</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Логика и интуиция. Традиционная и математическая логика. Математическая логика в обучении математике.</p> | Акт. | 2 | |
| 2. | <p>Мышление и математическая логика. Тавтологии алгебры высказываний</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Математизация языка как начало математизации логики. Слова языка логики высказываний. Понятие формализации высказывания. Процессы формализации и интерпретации. Понятие и значение тавтологии. Метод доказательства приведением к абсурду. Основные тавтологии. Основные правила получения тавтологий (правило заключения и правило подстановки).</p> | Акт. | 2 | 2 |
| 3. | <p>Логическая равносильность и следование формул</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Понятие и признак равносильности формул. Равносильные преобразования формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре. Понятие, признак и свойства логического следствия. Правила логических умозаключений. Нахождение следствий из посылок и обратно.</p> | Акт. | 2 | 2 |

| | | | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|
| 4. | <p>Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Противоположная и обратная противоположной теоремы. Методы доказательства математических теорем. Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Решение логических задач. Принцип полной дизъюнкции и его обобщение.</p> | Акт. | 2 | 2 |
| 5. | <p>Аксиоматическая теория высказываний и теория формального вывода</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Основные понятия, система аксиом, правило вывода. Понятие вывода и его свойства. Теорема о дедукции, ее следствия и применение. Производные правила вывода.</p> | Акт. | 2 | |
| 6. | <p>Свойства формализованного исчисления высказываний</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Доказуемость формулы и ее тождественная истинность. Полнота, непротиворечивость и разрешимость формализованного исчисления высказываний.</p> | Акт. | 2 | |
| 7. | <p>Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Понятие аксиоматической теории. Примеры аксиоматических теорий. Интерпретация и модели аксиоматических теорий.</p> | Акт. | 2 | |
| 8. | <p>Свойства аксиоматических теорий</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Непротиворечивость аксиоматической теории. Категоричность аксиоматической теории. Независимость системы аксиом. Полнота системы аксиом.</p> | Акт. | 2 | |

| | | | | |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|----------|
| 9. | Формальные аксиоматические теории первого порядка <i>Основные вопросы:</i> Понятие формальной аксиоматической теории. Теории первого порядка с равенством. Формальные теории множеств. Формальная арифметика. Формальные теории числовых систем. Формальная геометрия. Формальный математический анализ. | Акт. | 2 | |
| 10. | Разрешимость и перечислимость множеств <i>Основные вопросы:</i> Понятия алгоритма и вычислимой функции. Понятие рекурсивной, частично рекурсивной, общерекурсивной функции. Понятия разрешимого множества, перечислимого множества. Понятие характеристической функции множества. Теорема о перечислимости разрешимого множества. О существовании перечислимого, но неразрешимого множества. | Акт. | 2 | |
| 11. | Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики <i>Основные вопросы:</i> Формальные аксиоматические теории и натуральные числа. Формальная арифметика и ее свойства. Теорема Гёделя о неполноте. | Акт. | 2 | |
| Итого | | | 22 | 6 |

5. 2. Темы практических занятий

| № занятия | Наименование практического занятия и вырабатываемые компетенции | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | Математическая логика в системе современного образования <i>Основные вопросы:</i> Математическая логика в системе современного образования. | Акт./ Интеракт. | 2 | |

| | | | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|----------|
| 2. | Мышление и математическая логика. Тавтологии алгебры высказываний <i>Основные вопросы:</i> Мышление и математическая логика. Тавтологии алгебры высказываний. | Акт./ Интеракт. | 4 | 2 |
| 3. | Логическая равносильность и следование формул <i>Основные вопросы:</i> Логическое следование и равносильность формул. | Акт./ Интеракт. | 4 | 2 |
| 4. | Приложение алгебры высказываний к логико- математической практике <i>Основные вопросы:</i> Приложение алгебры высказываний к логико- математической практике. | Акт./ Интеракт. | 8 | 2 |
| 5. | Аксиоматическая теория высказываний и теория формального вывода <i>Основные вопросы:</i> Аксиоматическая теория высказываний и теория формального вывода. | Акт./ Интеракт. | 4 | 2 |
| 6. | Свойства формализованного исчисления высказываний <i>Основные вопросы:</i> Свойства формализованного исчисления высказываний. | Акт./ Интеракт. | 2 | |
| 7. | Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории <i>Основные вопросы:</i> Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории. | Акт./ Интеракт. | 2 | |
| 8. | Формальные аксиоматические теории первого порядка <i>Основные вопросы:</i> Формальные аксиоматические теории первого порядка. | Акт./ Интеракт. | 4 | |
| 9. | Разрешимость и перечислимость множеств <i>Основные вопросы:</i> Разрешимость и перечислимость множеств. | Акт./ Интеракт. | 4 | |
| | Итого | | 34 | 8 |

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка ответов на вопросы для самоконтроля; подготовка к практическому занятию; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма СР | Кол-во часов | |
|----|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------------|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1 | Математическая логика в системе современного образования | подготовка ответов на вопросы для | 2 | 3 |
| 2 | Мышление и математическая логика. Тавтологии алгебры высказываний | подготовка к практическому занятию; | 6 | 12 |
| 3 | Логические равносильность и следование формул | подготовка к практическому занятию; | 8 | 16 |
| 4 | Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике | подготовка к практическому занятию; | 7 | 14 |
| 5 | Аксиоматическая теория высказываний и теория формального вывода | подготовка к практическому занятию; | 6 | 12 |
| 6 | Свойства формализованного исчисления высказываний | подготовка ответов на вопросы для | 4 | 8 |
| 7 | Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории | подготовка ответов на вопросы для | 6 | 12 |
| 8 | Свойства аксиоматических теорий | подготовка | 4 | 8 |
| 9 | Формальные аксиоматические теории первого порядка | подготовка к практическому занятию; | 6 | 12 |
| 10 | Разрешимость и перечислимость множеств | подготовка к | 6 | 12 |
| 11 | Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики | подготовка ответов на вопросы для | 6 | 12 |
| | Итого | | 61 | 121 |

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

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

| Дескрипторы | Компетенции | Оценочные средства |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| УК-1 | | |
| Знать | методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа | ответы на вопросы для самоконтроля |
| Уметь | находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи | практическое задание |
| Владеть | различными вариантами решения задачи, оценивает их преимущества и риск | экзамен |
| ПК-3 | | |
| Знать | закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики | ответы на вопросы для самоконтроля |
| Уметь | осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения математике в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся | практическое задание |
| Владеть | предметным содержанием математики | экзамен |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Оценочные средства | Уровни сформированности компетенции | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| | Компетентность несформирована | Базовый уровень компетентности | Достаточный уровень компетентности | Высокий уровень компетентности |
| ответы на вопросы для самоконтроля | Даны верные ответы менее, чем на 60% вопросов | Даны верные ответы на 60-74% вопросов | Даны верные ответы на 75-89% вопросов | Даны верные ответы на 90-100% вопросов |

| | | | | |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| практическое задание | Выполнено менее 60% объема практического задания, допущены грубые ошибки, ход решения не представлен | Практическое задание выполнено с ошибками, выполнено 60-74% объема практического задания, продемонстрирован достаточный уровень знаний, формул и правил, необходимых для решения задач | Практическое задание выполнено в объеме 75-89%, возможно с несущественным и ошибками, продемонстрирован хороший уровень знаний, формул и правил, необходимых для решения задач | Практическое задание выполнено в объеме более 90%, возможно с 1-2 несущественными ошибками, не влияющими на результат; продемонстрирован высокий уровень знаний, формул и правил, необходимых для решения задач |
| экзамен | Даны верные ответы менее, чем на 60% вопросов; выполнено менее 60% объема практического задания, допущены грубые ошибки, ход решения не представлен | Даны верные ответы на 60-74% вопросов; практическое задание выполнено с ошибками, выполнено 60-74% объема практического задания, продемонстрирован достаточный уровень знаний, формул и правил, необходимых для решения задач | Даны верные ответы на 60-74% вопросов; практическое задание выполнено с ошибками, выполнено 60-74% объема практического задания, продемонстрирован достаточный уровень знаний, формул и правил, необходимых для решения задач | Даны верные ответы на 90-100% вопросов; практическое задание выполнено в объеме более 90%, возможно с 1-2 несущественными ошибками, не влияющими на результат; продемонстрирован высокий уровень знаний, формул и правил, необходимых для решения задач |

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные вопросы для самоконтроля

1. Является ли высказыванием следующее утверждение: «студент инженерно-технологического факультета»? Аргументируйте ответ.
2. Верно ли утверждение: сумма корней приведенного квадратного уравнения равна свободному члену? Аргументируйте ответ.
3. Опишите понятие равносильности формул. Приведите примеры.
4. Перечислите и охарактеризуйте базовые понятия логики высказываний.
5. Сравните понятия прямой и обратной теорем. Приведите примеры прямой и обратной теорем.
6. В чем суть тавтологии? Приведите и поясните примеры тавтологий.
7. Приведите примеры необходимых и достаточных условий.
8. Поясните понятие разрешимости проблемы.
9. Перечислите подходы, которые используются для доказательства (исследования) свойства разрешимости. Приведите примеры проблем, для доказательства разрешимости которых используют перечисленные подходы.

7.3.2. Примерные практические задания

1. Установите, истинно или ложно высказывание: $\{1\}$ принадлежит \mathbb{N} .
2. Выясните, противоречивы ли следующие данные: $a = 1$, $a \& b = 0$.
3. Известно, что импликация $x \rightarrow y$ истинна, а эквивалентность $x \leftrightarrow y$ ложна. Что можно сказать о значении импликации $y \rightarrow x$.
4. Оцените гипотезу: формула $((A \rightarrow B) \& \neg B) \rightarrow \neg A$ является тавтологией.
5. Выскажите гипотезу о том, что в утверждении "Если натуральное число нацело делится на 4, то это число является четным" условие является необходимым или достаточным. Оцените сформулированную гипотезу.
6. Выскажите гипотезу о том, что в утверждении "Если натуральное число нацело делится на 3, то это число делится на 9" условие является необходимым или достаточным. Оцените сформулированную гипотезу.
7. Выскажите гипотезу о том, что в утверждении "Если натуральное число нацело делится на 2 и 3, то оно нацело делится и на 6" условие является необходимым или достаточным. Оцените сформулированную гипотезу.

7.3.3. Вопросы к экзамену

1. Логика и интуиция.
2. Традиционная и математическая логика.
3. Математическая логика в обучении математике.
4. Математизация языка как начало математизации логики.
5. Понятия логики высказываний.
6. Понятие формализации высказывания.
7. Процессы формализации высказывания и интерпретации формулы.
8. Понятие и значение тавтологии.
9. Метод доказательства приведением к абсурду.
10. Основные тавтологии.
11. Основные правила получения тавтологий (правило заключения и правило подстановки).
12. Понятие и признак равносильности формул.
13. Равносильные преобразования формул.
14. Равносильности в логике и тождества в алгебре.
15. Понятие, признак и свойства логического следствия.
16. Правила логических умозаключений.
17. Нахождение следствий из посылок и обратно.
18. Прямая и обратная теоремы.
19. Необходимые и достаточные условия.
20. Противоположная и обратная противоположной теоремы.
21. Методы доказательства математических теорем.
22. Дедуктивные и индуктивные умозаключения.
23. Решение логических задач.
24. Принцип полной дизъюнкции и его обобщение.
25. Основные понятия, система аксиом, правило вывода.
26. Понятие вывода и его свойства.
27. Теорема о дедукции, ее следствия и применение.
28. Производные правила вывода.
29. Доказуемость формулы и ее тождественная истинность.
30. Полнота формализованного исчисления высказываний.
31. Непротиворечивость формализованного исчисления высказываний.
32. Разрешимость формализованного исчисления высказываний.
33. Понятие аксиоматической теории.
34. Примеры аксиоматических теорий.
35. Интерпретация и модели аксиоматических теорий.
36. Непротиворечивость аксиоматической теории.
37. Категоричность аксиоматической теории.
38. Независимость системы аксиом.

39. Полнота системы аксиом.
40. Понятие формальной аксиоматической теории.
41. Теории первого порядка с равенством.
42. Формальные теории множеств.
43. Формальная арифметика.
44. Формальные теории числовых систем.
45. Формальная геометрия.
46. Формальный математический анализ.
47. Понятия алгоритма и вычислимой функции.
48. Понятие рекурсивной, частично рекурсивной, общерекурсивной функции.
49. Понятия разрешимого множества и перечислимого множества.
50. Понятие характеристической функции множества.
51. Теорема о перечислимости разрешимого множества.
52. О существовании перечислимого, но неразрешимого множества.
53. Формальные аксиоматические теории и натуральные числа.
54. Формальная арифметика и ее свойства.
55. Теорема Гёделя о неполноте.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание ответов на вопросы для самоконтроля

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота и правильность ответа | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |
| Степень осознанности, понимания изученного | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно |
| Языковое оформление ответа | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Соблюдение требований к оформлению письменных текстов при письменном опросе | Не более 4 замечаний | Не более 3 замечаний | Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата; культура оформления: выделение абзацев. |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

7.4.2. Оценка практического задания

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Знание теоретического материала по предложенной проблеме | Теоретический материал усвоен | Теоретический материал усвоен и осмыслен | Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости |
| Овладение приемами работы | Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя | Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний | Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи |
| Самостоятельность | Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний | Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний | Задание выполнено полностью самостоятельно |

7.4.3. Оценка экзамена

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота ответа, последовательность и логика изложения | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |
| Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий | Ответ аргументирован, примеры приведены |
| Осознанность излагаемого материала | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно |
| Соответствие нормам культуры речи | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |
| Качество ответов на вопросы | Есть замечания к ответам, не более 3 | В целом, ответы раскрывают суть вопроса | На все вопросы получены исчерпывающие ответы |

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Математическая логика» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

| Уровни формирования компетенции | Оценка по четырехбалльной шкале |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | для экзамена |
| Высокий | отлично |
| Достаточный | хорошо |
| Базовый | удовлетворительно |
| Компетенция не сформирована | неудовлетворительно |

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

Основная литература.

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.) | Кол-во в библиот. |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Гутова, С. Г. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие / С. Г. Гутова, Е. С. Каган. - Кемерово : КемГУ, 2019. - 285 с. | Учебные пособия | https://e.lanbook.com/book/135218 |
| 2. | Лихтарников Л.М. Математическая логика. Курс лекций: Задачник-практикум и решения / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2018. - 278 с. | задачник-практикум | 20 |
| 3. | Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику : учебное пособие / В. М. Зюзьков. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 268 с. | Учебные пособия | https://e.lanbook.com/book/107935 |
| 4. | Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум : учебник / Я. М. Ерусалимский. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 476 с. | Учебники | https://e.lanbook.com/book/106869 |
| 5. | Успенский, В. А. Апология математики / В. А. Успенский. — Москва : Альпина Паблицер, 2017. — 622 с. — ISBN 978-5-91671-735-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102748 (дата обращения: 08.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | https://e.lanbook.com/book/102748 8 |

Дополнительная литература.

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.) | Кол-во в библиот. |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику : учебное пособие / В. М. Зюзьков. - Томск : ТГУ, 2017. - 258 с. | Учебные пособия | https://e.lanbook.com/book/108567 |

| | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Кислицин, А. В. Приложения алгебры высказываний в математической логике : учебно-методическое пособие / А. В. Кислицин, М. Л. Малинина. - Барнаул : АлтГПУ, 2018. - 68 с. | Учебно-методические пособия | https://e.lanbook.com/book/119514 |
| 3. | Авдошин, С. М. Дискретная математика. Формально-логические системы и языки / С. М. Авдошин, А. А. Набебин. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 390 с. — ISBN 978-5-97060-622-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100912 (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | https://e.lanbook.com/book/100912 |
| 4. | Папшев, С. В. Дискретная математика. Курс лекций для студентов естественнонаучных направлений подготовки : учебное пособие / С. В. Папшев. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 192 с. | Учебные пособия | https://e.lanbook.com/book/113904 |
| 5. | Дискретная математика: электронный сборник тестов . - Кемерово : КемГУ, 2015. - 65 с. | | https://e.lanbook.com/book/80049 |
| 6. | Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 592 с. | Учебные пособия | https://e.lanbook.com/book/11861 |
| 7. | Гутова, С. Г. Дискретная математика : учебное пособие / С. Г. Гутова. - Кемерово : КемГУ, 2019. - 491 с. | Учебные пособия | https://e.lanbook.com/book/135203 |
| 8. | Крылов В.С. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / В. С. Крылов ; рец.: Н. В. Апатова, О. В. Анашкин. - Симферополь: ИП Хотеева Л.В., 2016. - 106 с. | учебное пособие | 1 |

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.

5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»
<http://franco.crimealib.ru/>
6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка ответов на вопросы для самоконтроля; подготовка к практическому занятию; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля

Вопросы для самоконтроля предполагают возможность просмотреть теоретический материал и проработать ошибки, допущенные при ответах на данные вопросы. Они предназначены для получения обучающимся адекватной оценки своих знаний. Для каждого раздела рекомендуется 10–15 вопросов.

Наиболее рациональным при самостоятельной работе над учебным материалом является следующий порядок действий.

1. Внимательно прочитать вопросы для самоконтроля, чтобы заранее знать, на какие моменты следует обратить особое внимание при последующей работе с пособиями.
2. Прочитать источник (источники), стремясь найти ответы на вопросы для самоконтроля и выписывая определения терминов в терминологический словарь (руководствуясь рекомендациями соответствующего раздела). При работе с источником следует также обратить внимание на интерпретацию примеров автором.
3. Последовательно ответить на вопросы для самоконтроля, по возможности не обращаясь к пособию.
4. Выполнить, по возможности, практические задания по теме.

5. Повторно вдумчиво перечитать в тексте пособий места со сведениями по вопросам, на которые Вам не удалось ответить, и попытаться выполнить нерешенные задания.
6. Составить список вопросов, которые Вы намереваетесь задать преподавателю на консультации.

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательны аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»
Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

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

- аудитория для лекций и практических занятий;
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- раздаточный материал для проведения групповой работы;
- методические материалы к практическим занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (мультимедийные презентации);