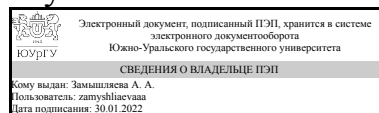


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



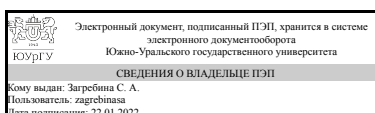
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25 Основы математической логики
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

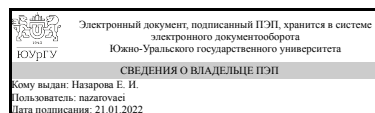
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

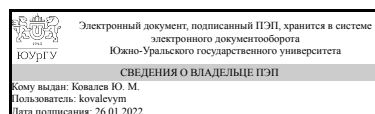
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



Е. И. Назарова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



Ю. М. Ковалев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: освоение знаний об основных понятиях и методах математической логики, их использование при решении профессиональных задач
Задачи: 1) формирование математической культуры студента, 2) фундаментальная подготовка по основным разделам математической логики, 3) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач.

Краткое содержание дисциплины

Аксиоматические теории и их свойства, системы счисления, алгебра логики, исчисление высказываний, логика предикатов, алгоритмы

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и операции математической логики, понятия и свойства аксиоматической теории Умеет: использовать понятия и операции математической логики при формализации высказываний, строить и преобразовывать совершенные нормальные формы, применять формализованные алгоритмы Имеет практический опыт: применения методов рассуждений математической логики для решения профессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.19 Математическая статистика, 1.О.20 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.33 Уравнения математической физики, 1.О.16 Функциональный анализ, 1.О.17 Дискретная математика, 1.О.30 Теоретическая механика, 1.О.11 Основы механики сплошных сред, 1.О.18 Дифференциальные уравнения, 1.О.32 Комплексный анализ, 1.О.10 Дифференциальная геометрия и топология, 1.О.14 Дополнительные главы математического анализа, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к аудиторным контрольным работам	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Выполнение общих и индивидуальных домашних заданий	17,75	17,75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в математическую логику	6	2	4	0
2	Алгебра логики. Исчисление высказываний	12	4	8	0
3	Исчисление предикатов	10	4	6	0
4	Аксиоматические теории	8	2	6	0
5	Элементы теории алгоритмов	12	4	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цель, задачи, предмет курса. Аксиоматический подход и его сущность. Связь курса с другими предметами. Системы счисления	2
2	2	Понятие высказывания. Язык логики высказываний. Логические операции	2

		над высказываниями: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация. Эквивалентность	
3	2	Формулы алгебры логики. Классификация формул. равносильные формулы. равносильные преобразования формул. Понятие формулы исчисления высказываний. Система аксиом исчисления высказываний. Понятие вывода	2
4	3	Понятие логики предикатов. Логические операции над предикатами. Кванторные операции	2
5	3	Равносильные формулы. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов. Формальная система для логики предикатов	2
6	4	Понятие модели и интерпретации аксиоматической теории. Свойства аксиоматических теорий	2
7	5	Формализация понятия алгоритм. Машина Тьюринга	2
8	5	Нормальные алгоритмы Маркова. Свойства алгоритмов. Тезисы Тьюринга, Маркова, Чёрча	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Системы счисления. Алфавиты, правила перевода	2
2	1	Системы счисления. Правила перевода. Арифметические операции.	2
3	2	Высказывания. Операции с высказываниями	2
4	2	Основные логические связи. Построение таблиц истинности	2
5	2	Виды формул. СДНФ, СКНФ. Преобразование СНФ. Релейно-контактные схемы	2
6	2	Доказательство тавтологий без применения таблиц истинности. Аудиторная контрольная работа (ПК1, 1 семестр, 45 мин)	2
7	3	Высказывания с предикатами. Операция квантирования	2
8	3	Разбор формулировок теорем, приведение их к виду формул алгебры предикатов	2
9	3	Разбор формулировок теорем, приведение их к виду формул алгебры предикатов. Построение отрицаний	2
10	4	Аудиторная контрольная работа (ПК2, 1 семестр, 45 мин). Обсуждение аксиоматических теорий.	2
11	4	Обсуждение аксиоматических теорий.	2
12	4	Аксиомы Пеано. Понятие метода математической индукции.	2
13	5	Применение машин Тьюринга.	2
14	5	Синтез машин Тьюринга.	2
15	5	Применение нормальных алгоритмов Маркова	2
16	5	Синтез нормальных алгоритмов Маркова	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Подготовка к аудиторным контрольным работам	ДПЛ: [2] раздел 4; ОПЛ: [1] глава 1-5; Электр. ОЛ: [1] часть 1	1	18
Подготовка к зачету	ДПЛ: [1] и [2] раздел 4; ОПЛ: [1] и [2] глава 1-5; Электр. ОЛ: [1] часть 1 и 2	1	18
Выполнение общих и индивидуальных домашних заданий	ДПЛ: [1] раздел 4, [3], глава 1; ОПЛ: [2] глава 1-5; Электр. ОЛ: [1] часть 2; Электр. ДЛ: [2] задачи 1 и 2	1	17,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	ПК1	0,15	15	Задачи 1 - 3 оцениваются в 4 балла, задача 4 - в 3 балла. Максимальный балл ставится за верно выполненное задание, если допущена незначительная ошибка, то снижается на 1 балл, за существенную ошибку - 2 балла. Если студент приступил к решению задачи верно, но не довел до ответа, то за задание ставится 1 балл	зачет
2	1	Текущий контроль	ПК 2	0,15	15	Задачи 1 - 3 оцениваются в 4 балла, задача 4 - в 3 балла. Максимальный балл ставится за верно выполненное задание, если допущена незначительная ошибка, то снижается на 1 балл, за существенную ошибку - 2 балла. Если студент приступил к решению задачи верно, но не довел до ответа, то за задание ставится 1 балл.	зачет
3	1	Текущий контроль	T1	0,06	6	Контрольная точка T1 оценивается 6 баллами, проверяет усвоение основных определений и понятий пройденного материала. Проводится в форме теста на лекционном занятии, ограничение по времени - 6 минут. T1 можно переписать, при этом в журнал выставляется балл за последнюю попытку. Верный ответ на вопрос - 1 балл, неверный ответ на вопрос - 0 баллов.	зачет
4	1	Текущий контроль	T2	0,06	6	Контрольная точка T2 оценивается 6 баллами, проверяет усвоение основных определений и понятий пройденного материала (исчисление высказываний, логика предикатов). Проводится в форме теста на лекционном занятии, ограничение по времени - 5 минут. Контрольную точку	зачет

						можно переписать, при этом в журнал выставляется балл за последнюю попытку. Верный ответ на вопрос - 1 балл, неверный ответ на вопрос - 0 баллов.	
5	1	Текущий контроль	ТЗ	0,08	8	При наличии полного конспекта выставляются баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку равен 0.	зачет
6	1	Текущий контроль	П1	0,05	5	Контроль степени выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях (с 1 по 8 недели семестра). Контроль проводится в форме проверки выполнения домашних заданий и оценки активной познавательной деятельности на практических занятиях. Максимальная оценка за каждую из контрольных точек П1 и П2 составляет 5 баллов: 5 баллов - активная работа на ПЗ и выполнение ДЗ более 84%; 4 балла - активная работа на ПЗ и выполнение ДЗ от 75% до 84%; 3 балла - в основном активная работа на ПЗ и выполнение ДЗ от 60% до 74%; 2 балла - неактивная работа на ПЗ и выполнение ДЗ от 60% до 74%; 1 балл - неактивная работа на ПЗ и выполнение ДЗ менее 60%, 0 баллов - в других случаях.	зачет
7	1	Текущий контроль	П2	0,05	5	Контроль степени выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях (с 9 по 16 недели семестра). Контроль проводится в форме проверки выполнения домашних заданий и оценки активной познавательной деятельности на практических занятиях. Максимальная оценка за каждую из контрольных точек П1 и П2 составляет 5 баллов: 5 баллов - активная работа на ПЗ и выполнение ДЗ более 84%; 4 балла - активная работа на ПЗ и выполнение ДЗ от 75% до 84%; 3 балла - в основном активная работа на ПЗ и выполнение ДЗ от 60% до 74%; 2 балла - неактивная работа на ПЗ и выполнение ДЗ от 60% до 74%; 1 балл - неактивная работа на ПЗ и выполнение ДЗ менее 60%, 0 баллов - в других случаях	зачет
8	1	Текущий контроль	С1	0,1	10	Контрольная точка С1 является индивидуальным домашним заданием (часть 1) и выполняется студентом самостоятельно дома. Каждое задание выполняется на отдельном листе. На каждом листе указывается ФИО студента,	зачет

						номер группы, обязательно переписывается условие задачи, записывается решение и ответ. Максимальный балл - 10 баллов (задания 1 и 2 по 1 баллу за верное решение, остальные по 2 (2 балла - верное решение, 1 балл - есть ошибки, но ход решения верен, 0 баллов - неверное решение)). Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы с 1 по 20, номеру 21 соответствует вариант 1, номеру 22 - вариант 2 и т.д. Выполненные задания сдаются на практическом занятии до 24.11.2020. Список заданий: стр. 4 задание 1, стр. 5 задание 2, стр. 7 задание 3, стр. 15 задание 8 (1 и 2), стр. 21 задание 10.	
9	1	Текущий контроль	C2	0,1	10	Контрольная точка C2 является индивидуальным домашним заданием (часть 2) и выполняется студентом самостоятельно дома. Каждое задание выполняется на отдельном листе. На каждом листе указывается ФИО студента, номер группы, обязательно переписывается условие задачи, записывается решение и ответ. Каждая задача оценивается максимально в 2 балла (2 балла - верное решение, 1 балл - есть ошибки, но ход решения верен, 0 баллов - неверное решение). Задания из задачника из списка дополнительной литературы [2]	зачет
10	1	Текущий контроль	P1	0,2	20	P1 - реферат, который необходимо сдать до конца семестра. Сдача реферата осуществляется во второй половине семестра в форме доклада по выбранной теме (не более 5 мин.). Максимальный балл: 20. Балл учитывает: оформление реферата (соответствие требованиям) - 5 баллов (снижение баллов по 1: за нарушение структуры, большое количество опечаток, неправильное оформление литературы, стиль оформления разный, нет введения или заключения); содержание реферата (соответствие теме) - 5 баллов (4 балла - содержит немного информации, выходящей за рамки темы, 3 балла - содержится много информации, не соответствующей теме, 2 балла - тема раскрыта не полностью, 1 балл - тема практически не раскрыта); оригинальность - 5 баллов от 85% до 100%, 4 балла - от 75% до 84%, 3 балла - от 60% до 74%, 2 балла - от 45% до 59%, 1 балл - менее 45%; доклад	зачет

						- 5 баллов - уверенный рассказ с презентацией, 4 балла - неуверенный рассказ с презентацией, 3 балла - уверенный рассказ без презентации, 2 балла - неуверенный рассказ без презентации, 1 балл - чтение по листочку.	
11	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Задания 1-5: максимальный балл - 3 за верно решенное задание, 2 балла - в решении есть незначительная ошибка, 1 балл - в решении есть существенная ошибка, но ход решения верный, в других случаях - 0 баллов. Задания 6-10: максимальный балл - 5 за верно решенное задание, 4 балла - в решении есть незначительная ошибка, 3 балла - в решении есть 2 незначительные ошибки, которые привели к неверному ответу, 2 балла - в решении есть существенная ошибка, но ход решения верный, 1 балл - к решению приступили, но не довели до ответа, в других случаях - 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Вид промежуточной аттестации по дисциплине "Основы математической логики" - ЗАЧЕТ. Контрольное мероприятие зачета не является обязательным, если рейтинг студента по текущему контролю не менее 60 %баллов. Если рейтинг по текущему контролю меньше 60 %, то выполняется зачетная работа (при обязательном выполнении контрольных точек С1, С2, Р1)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК-1	Знает: основные понятия и операции математической логики, понятия и свойства аксиоматической теории	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: использовать понятия и операции математической логики при формализации высказываний, строить и преобразовывать совершенные нормальные формы, применять формализованные алгоритмы	+	+	+	+			+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения методов рассуждений математической логики для решения профессиональных задач	+	+					+	+	+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов Учеб. пособие для вузов по специальности 032100 "Математика" В. И. Игошин. - М.: Академия, 2004. - 446, [1] с.
2. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 44.03.01 "Пед. образование" (бакалавриат) В. И. Игошин. - М.: КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 392 с.

б) дополнительная литература:

1. Эвнин, А. Ю. Дискретная математика [Текст] задачник : учеб. пособие для мат. специальностей ун-тов А. Ю. Эвнин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Прикл. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 265 с. ил.
2. Эвнин, А. Ю. Дискретная математика [Текст] конспект лекций А. Ю. Эвнин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 176 с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Организация СРС (рекомендации)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Организация СРС (рекомендации)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лихтарников, Л.М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения. [Электронный ресурс] / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 288 с. https://e.lanbook.com/book/231
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Эвнин, А. Ю. Индивидуальные задания по дискретной математике : учебное пособие / А. Ю. Эвнин. — Челябинск : ЮУрГУ, 2013. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/162119

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	708a (1)	Компьютер, видеокамера, проектор