

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2023 17:42:35
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Теория графов и математическая логика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Математики	
Учебный план	b010304_22_PM22.plx Направление подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 1
в том числе:		
аудиторные занятия	32,25	
самостоятельная работа	111,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	Неделя		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	111,75	111,75	111,75	111,75
Итого	144	144	144	144

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью курса является обучение студентов основным понятиям и методам математической логики и теории графов.
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике

Знать:

Уровень 1	Основные аксиомы и теоремы математической логики и теории графов, литературные источники и интернет-ресурсы, относящиеся к предмету.
Уровень 2	Теоремы и методы математической логики и теории графов и области их применения.
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	Самостоятельно выбирать методы и средства решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
Уровень 2	Использовать разделы математической логики и теории графов при решении практических задач.
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	Навыками составления пояснительных записок и правильного оформления результатов решения задач и выводов.
Уровень 2	Навыками обработки и сравнительного анализа данных с применением логического аппарата.
Уровень 3	*

ОПК-3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	- принципиальные особенности моделирования математических, физических и геологических процессов;
Уровень 2	- методы математического моделирования, используемые при решении стандартных задач, и области их эффективного применения в соотнесении к решаемой проблеме;
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	- использовать современные прикладные программные средства при решении практических задач;
Уровень 2	- использовать современные прикладные программные средства и аналитические и научные пакеты прикладных программ при решении практических задач;
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	- навыками обоснования выбора прикладных программных средств для решения нестандартных задач.
Уровень 2	- навыками обоснования выбора прикладных программных средств, аналитических и научных пакетов прикладных программ для решения нестандартных задач.
Уровень 3	*

ОПК-4: Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий

Знать:

Уровень 1	современные методы информационно-коммуникационных технологий;
Уровень 2	современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий;
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	разрабатывать и использовать современные методы информационно-коммуникационных технологий;
Уровень 2	разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий;

Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	методикой разработки программных средств.
Уровень 2	методикой разработки программных средств для информационно-коммуникационных технологий.
Уровень 3	*

ПК-5: Способен применять математический аппарат при решении поставленных задач, применять соответствующую изучаемому процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов

Знать:	
Уровень 1	- основы математического моделирования физических, химических, геологических и других природных и техногенных процессов и объектов;
Уровень 2	- области применения используемой математической модели, ее ограничения; - корреляционные, статистические, спектральные представления в теории сигналов
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	- использовать типовые математические модели, описывающие решаемую задачу;
Уровень 2	- подбирать, модифицировать и создавать математическую модель, соответствующую решаемой задаче; - оценивать качество полученных данных геофизических исследований, использовать программные средства контроля качества геофизических исследований
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	- навыками использования статистических моделей, моделей математической физики;
Уровень 2	- методами оценки сходимости и устойчивости полученного решения, проверки статистических гипотез; - методикой обработки полученных материалов для подготовки к архивированию данных скважинных геофизических исследований
Уровень 3	*

ПК-7: Способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

Знать:	
Уровень 1	- взаимосвязь математики с другими естественно-научными дисциплинами и дисциплинами профессионального цикла;
Уровень 2	- основы смежных дисциплин, знания из которых необходимы для решения задачи исследования; - источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и приемы формализации задач
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	- использовать источники для получения необходимых знаний из смежных областей науки и техники для решения поставленной задачи; - самостоятельно находить и применять полученные знания для уточнения и эффективного решения прикладных и научно-исследовательских задач;
Уровень 2	- анализировать исходную документацию; - разрабатывать пользовательскую документацию
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	- навыками систематизации знаний и формализации проблемы; - навыками логического и функционального анализа, работы с первоисточниками;
Уровень 2	- приемами документирования собранных данных в соответствии с регламентами организации; - методикой разработки руководства программиста ИС
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-основные понятия и теоремы теории графов и математической логики;
3.1.2	-основные понятия и теоремы комбинаторики;

3.2	Уметь:
3.2.1	- применять основные понятия математической логики и теории графов в различных разделах математики, физики и других дисциплинах;
3.2.2	- применять полученные знания при решении математических, физических, вычислительных и других задач прикладного характера;
3.2.3	- применять методы математической логики и теории графов для решения задач компьютерной графики.
3.3	Владеть:
3.3.1	- стандартными методами теории графов и математической логики, идеями и подходами их применения к решению прикладных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Элементы теории множеств							
1.1	Способы задания множеств. Равные множества. Отношения принадлежности и включения. Операции над множествами. Парадокс Рассела. Основные тождества алгебры множеств. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Способы задания множеств. Равные множества. Отношения принадлежности и включения. Операции над множествами. Парадокс Рассела. Основные тождества алгебры множеств. /Пр/	1	2			0	
1.3	Прямые произведения, бинарные отношения и функции. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Отношение эквивалентности. Понятие фактор – множества. Алгебраические операции. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Прямые произведения, бинарные отношения и функции. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Отношение эквивалентности. Понятие фактор – множества. Алгебраические операции. /Пр/	1	2			0	
1.5	Самостоятельная работа /Ср/	1	20			0	
Раздел 2. Элементы комбинаторики							
2.1	Комбинаторные схемы. Перестановки, размещения и сочетания. Число всех отображений одного конечного множества в другое, а также числа всех инъективных отображений. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Комбинаторные схемы. Перестановки, размещения и сочетания. Число всех отображений одного конечного множества в другое, а также числа всех инъективных отображений. /Пр/	1	2			0	
2.3	Число всех подмножеств конечного множества. Полиномиальная формула. Формула включений и исключений. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Число всех подмножеств конечного множества. Полиномиальная формула. Формула включений и исключений. /Пр/	1	2			0	
2.5	Самостоятельная работа /Ср/	1	20			0	

	Раздел 3. Числовые множества						
3.1	Эквивалентность множеств. Счетные множества. Множества мощности континуума. Теорема Кантора о несчетности отрезка $[0,1]$. Алгебраические и трансцендентные числа. Сравнение мощностей множеств. Континуум – гипотеза. /Лек/	1	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Эквивалентность множеств. Счетные множества. Множества мощности континуума. Теорема Кантора о несчетности отрезка $[0,1]$. Алгебраические и трансцендентные числа. Сравнение мощностей множеств. Континуум – гипотеза. /Пр/	1	1			1	
3.3	Самостоятельная работа /Ср/	1	20			0	
	Раздел 4. Логика высказываний						
4.1	Высказывания и их истинностные значения. Логические операции над высказываниями. Формулы логики высказываний и пропозициональные формы. Законы коммутативности, ассоциативности и дистрибутивности для конъюнкции и дизъюнкции. Закон двойного отрицания и законы де Моргана. Законы поглощения и формулы расщепления. Закон исключения третьего. Закон Пирса. Закон контрапозиции и закон силлогизма. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Высказывания и их истинностные значения. Логические операции над высказываниями. Формулы логики высказываний и пропозициональные формы. Законы коммутативности, ассоциативности и дистрибутивности для конъюнкции и дизъюнкции. Закон двойного отрицания и законы де Моргана. Законы поглощения и формулы расщепления. Закон исключения третьего. Закон Пирса. Закон контрапозиции и закон силлогизма. /Пр/	1	2			2	
4.3	Выражения основных логических операций через штрих Шеффера. Парадоксы алгебры логики. Правило равносильных преобразований. Критерий равносильности. Выполнимые, опровержимые и тождественно-истинные формулы (тавтологии). Правильные рассуждения. Метод доказательства «от противного» и его логическое обоснование. Понятие двойственной формулы. Примеры применения принципа двойственности. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	

4.4	Выражения основных логических операций через штрих Шеффера. Парадоксы алгебры логики. Правило равносильных преобразований. Критерий равносильности. Выполнимые, опровержимые и тождественно-истинные формулы (тавтологии). Правильные рассуждения. Метод доказательства «от противного» и его логическое обоснование. Понятие двойственной формулы. Примеры применения принципа двойственности. /Пр/	1	2			2	
4.5	Элементарные конъюнкции и совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Элементарные дизъюнкции и совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ). Методы распознавания тавтологий с помощью нор-мальных форм. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.6	Элементарные конъюнкции и совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Элементарные дизъюнкции и совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ). Методы распознавания тавтологий с помощью нор-мальных форм. /Пр/	1	2			0	
4.7	Самостоятельная работа /Ср/	1	31,75			0	
Раздел 5. Теория графов							
5.1	Понятие графа и его элементов. Способы задания графа. Подграфы. Цепи. Циклы. Связность. Задача о кенигсбергских мостах. Задача о четырех красках. Задачи о кратчайших путях. Алгоритм построения эйлера цикла. Алгоритм Тэрри. Гамильтоновы цепи и циклы. Цикломатическое число графа. Деревья. Внутренняя и внешняя устойчивость в графах. Транспортные сети. /Лек/	1	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Понятие графа и его элементов. Способы задания графа. Подграфы. Цепи. Циклы. Связность. Задача о кенигсбергских мостах. Задача о четырех красках. Задачи о кратчайших путях. Алгоритм построения эйлера цикла. Алгоритм Тэрри. Гамильтоновы цепи и циклы. Цикломатическое число графа. Деревья. Внутренняя и внешняя устойчивость в графах. Транспортные сети. /Пр/	1	1			1	
5.3	Самостоятельная работа /Ср/	1	20			0	
Раздел 6. ИВКР							
6.1	Зачет /ИВКР/	1	0,25			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Способы задания множеств. Равные множества. Отношения принадлежности и включения.
2. Операции над множествами. Парадокс Рассела. Основные тождества алгебры множеств.
3. Прямые произведения, бинарные отношения и функции. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Отношение эквивалентности. Понятие фактор – множества. Алгебраические операции.
4. Комбинаторные схемы. Перестановки, размещения и сочетания.
5. Число всех отображений одного конечного множества в другое, а также числа всех инъективных отображений.. Число всех подмножеств конечного множества.
6. Полиномиальная формула. Формула включений и исключений.
7. Эквивалентность множеств. Счетные множества.
8. Множества мощности континуума. Теорема Кантора о несчетности отрезка $[0,1]$.
9. Алгебраические и трансцендентные числа. Сравнение мощностей множеств. Континуум – гипотеза.
10. Высказывания и их истинностные значения. Логические операции над высказываниями. Формулы логики высказываний и пропозициональные формы. Законы коммутативности, ассоциативности и дистрибутивности для конъюнкции и дизъюнкции.
11. Закон двойного отрицания и законы де Моргана. Законы поглощения и формулы расщепления. Закон исключения третьего. Закон Пирса. Закон контрапозиции и закон силлогизма.
12. Выражения основных логических операций через штрих Шеффера. Парадоксы алгебры логики.
13. Правило равносильных преобразований. Критерий равносильности. Выполнимые, опровержимые и тождественно-истинные формулы (тавтологии).
14. Правильные рассуждения. Метод доказательства «от противного» и его логическое обоснование.
15. Понятие двойственной формулы. Примеры применения принципа двойственности.
16. Элементарные конъюнкции и совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ).
17. Элементарные дизъюнкции и совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ).
18. Методы распознавания тавтологий с помощью нормальных форм.
19. Понятие графа и его элементов. Способы задания графа. Подграфы. Цепи. Циклы. Связность Гамильтоновы цепи и циклы. Цикломатическое число графа.
20. Задача о кенигсбергских мостах. Задача о четырех красках. Задачи о кратчайших путях.
21. Алгоритм построения эйлера цикла. Алгоритм Тэрри.
22. Деревья. Внутренняя и внешняя устойчивость в графах. Транспортные сети.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "Теория графов и математическая логика" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, пример заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента- лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач.
- средств итогового контроля- промежуточной аттестации: экзамена в 1 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Нефедов В. Н., Осипова В. А.	Курс дискретной математики	М.: Изд-во МАИ, 1992

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ООО ЭБС ЛАНЬ		
Э2	ООО ЭБС КДУ		
Э3	Официальный сайт МГРИ-РГГРУ. Раздел: Учебные фонды - Учебно-методическое обеспечение		

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2010	
---------	-------------------------------	--

6.3.1.2	Windows 10	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-28	Аудитория для лекционных, практических занятий и семинарских работ.	Набор учебной мебели на 24 посадочных места (12 парт), стол преподавателя, 25 стульев, Доска меловая.	
4-38	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий и лабораторных работ	Столы ученические -8 шт, столы компьютерные – 15 шт, стол преподавателя- 1 шт, стулья – 32 шт, шкафы для уч. литературы -2 шт., доска маркерная – 1 шт, экран рулонный – 1 шт, проектор – 1 шт. моноблоки Enigma Venus 210 – 5 шт, компьютеры Enigma Jupiter 220 (+ монитор ASUS VA-24D)- 10 шт. Доступ в интернет. (не функционирует)	
4-39	Аудитория для лекционных, практических занятий и семинарских работ.	Набор учебной мебели на 24 посадочных места (12 парт), стол преподавателя, 25 стульев. Доска меловая.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания о изучению дисциплины "Математическое моделирование" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.