

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики, теории и методики обучения
математике

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.01.Дискретная математика и математическая кибернетика

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 01.06.01 - Математика и механика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Программа аспирантуры - Дискретная математика и математическая кибернетика (для
набора 2018)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у аспирантов теоретических знаний, практических навыков по научной специальности.

Задачи изучения дисциплины:

- ~ ознакомление с формальными моделями дискретной математики и математической кибернетики;
- ~ содействие формированию способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- ~ развитие способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- ~ формирование способности овладевать новыми разделами дискретной математики и математической кибернетики, формулировать новые конкурентоспособные идеи в области дискретной математики и математической кибернетики;
- ~ развитие умения применять методы и результаты дискретной математики и математической кибернетики при решении задач из других областей.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Курс "Дискретная математика и математическая кибернетика" позволит аспирантам овладеть новейшими достижениями наук и, используя их богатый арсенал методов, находить самые эффективные управленческие решения. Курс относится к обязательным дисциплинам вариативной части и изучается на 3 курсе.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно- исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	Способность овладевать новыми разделами дискретной математики и математической кибернетики, формулировать новые конкурентоспособные идеи в области дискретной математики и математической кибернетики, применять методы и результаты дискретной математики и математической кибернетики при решении задач из других областей

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) методы оценки современных научных достижений в области дискретной математики и математической кибернетики; варианты решения практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики; 2) об общих методах дискретной математики и математической кибернетики; 3) основные модели в области дискретной математики и математической кибернетики;

Знать	Стандартный: 1) методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области дискретной математики и математической кибернетики; варианты решения исследовательских и практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики; 2) суть процессов самостоятельного использования основных методов дискретной математики и математической кибернетики, возникающих в сфере профессиональной деятельности; 3) основные модели в области дискретной математики и математической кибернетики, их характеристики;
	Эталонный: 1) методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области дискретной математики и математической кибернетики, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; 2) эффективные способы освоения и использования новых методов и моделей дискретной математики и математической кибернетики и применения их в сферах профессиональной деятельности; 3) модели в области дискретной математики и математической кибернетики, их характеристики; место дискретной математики и математической кибернетики в науке и образовании при решении профессиональных задач;
Уметь	Пороговый: 1) предлагать варианты решения исследовательских и практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики; при решении практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики с помощью педагога генерировать новые идеи; 2) самостоятельно использовать основные методы исследования и модели дискретной математики и математической кибернетики в сфере профессиональной деятельности; 3) строить простые модели в области дискретной математики и математической кибернетики;
	Стандартный: 1) находить альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики; при решении исследовательских и практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики с помощью педагога генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; 2) самостоятельно осваивать и использовать методы и модели дискретной математики и математической кибернетики и применять их в сферах профессиональной деятельности; 3) строить сложные модели в области дискретной математики и математической кибернетики для описания реальных процессов и явлений, возникающих при решении профессиональных задач с помощью педагога;

	Эталонный: 1) анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач в области дискретной математики и математической кибернетики самостоятельно генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; 2) самостоятельно осваивать и использовать новые методы и новые модели дискретной математики и математической кибернетики и применять их в сферах профессиональной деятельности; 3) самостоятельно использовать модели и методы исследования дискретной математики и математической кибернетики при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений, возникающих при решении профессиональных задач;
Владеть	Пороговый: 1) способами критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности в области дискретной математики и математической кибернетики по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; 2) способами осуществления научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием методов и моделей дискретной математики и математической кибернетики; 3) методами практического применения методов и моделей дискретной математики и математической кибернетики при решении задач из других областей;
	Стандартный: 1) навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности в области дискретной математики и математической кибернетики по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; 2) способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием методов и моделей дискретной математики и математической кибернетики; 3) навыками построения модели в области дискретной математики и математической кибернетики; навыками применения методов дискретной математики и математической кибернетики к построению и анализу моделей задач из других областей;

	Эталонный: 1) навыками самостоятельного критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности в области дискретной математики и математической кибернетики по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; 2) способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием методов и моделей дискретной математики и математической кибернетики, а также при освоении новых сфер профессиональной деятельности; 3) навыками применения методов дискретной математики и математической кибернетики к построению и анализу сложных моделей задач из других областей; способностью использовать знания новых разделов дискретной математики и математической кибернетики при решении профессиональных задач.
--	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Методы оптимизации	20		4		16
2	2	Алгоритмы и понятие сложности	14		2		12
	3	Производящие функции и преобразование Лапласа	14		2		12
3	4	Теория очередей	14		2		12
	5	Теория очередей Управляемые случайные процессы	14		2		12
4	6	Задачи оптимальной остановки и приложения	16		3		13
	7	Сети и оптимальная маршрутизация	16		3		13
Итого			108	0	18	0	90

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	1	Математическая формулировка задачи непрерывной оптимизации в конечномерном пространстве. Решение задачи многокритериальной оптимизации, рассмотрение методов их решения. Рассмотрение ситуационных задач. Решение задачи оптимального управления. Рассмотрение методов приближенного решения задачи оптимального управления. Условия Куна-Таккера. Рассмотрение ситуационных задач.
2	2	Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Сложность алгоритма: понятие, виды сложности. Решение задач и рассмотрение ситуационных задач.
	3	Проведение теста по разделу "Алгоритмы и понятие сложности". Производящие функции для вычисления характеристик случайных величин. Преобразование Лапласа. Решение задач и рассмотрение ситуационных задач.
3	4	Система Эрланга для систем обслуживания. Нахождение характеристик систем обслуживания. Решение задач и рассмотрение ситуационных задач. Получение заданий для выполнения домашней практической работы № 1.
	5	Виды управляемых процессов: по способу их задания и описания, по типу целей управления. Решение задач и рассмотрение ситуационных задач.
4	6	Теория оптимальной остановки: приложения к экологии поведения. Решение задач и рассмотрение ситуационных задач
	7	Получение заданий для выполнения домашней практической работы № 2. Задача о кратчайшем пути. Сетевое планирование. Планирование в условиях неопределенности. Решение задач и рассмотрение ситуационных задач.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Наилучшие алгоритмы оптимизации. Экспериментальное тестирование алгоритмов оптимизации. Методы поиска минимума одномерных унимодальных функций	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС. Конспект.
2	2	Сложность алгоритма: классы сложности	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.
2	3	Преобразование Лапласа для использования в процессах регенерации	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС. Конспект.
3	4	Моделирование систем массового обслуживания и метод Монте-Карло Решение задачи Дирихле методом Монте-Карло	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.
3	5	Управляемый скачкообразный марковский процесс	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС. Конспект.
4	6	Стохастическое имитационное моделирование процессов оптимального распределения ресурсов при экологическом мониторинге	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС. Конспект
4	7	Задача о максимальном потоке	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
--------	---------------	---------------------	----------------------------	------------------

1	1	пр	разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	4
2	2	пр	разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	2
2	3	пр	разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	2
3	4	пр	разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	2
3	5	пр	разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	2
4	6	пр	разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	3
4	7	пр	разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	3

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1) Яблонский С.В. Элементы математической кибернетики : учебник / Яблонский Сергей Всеволодович. - М. : Высшая школа, 2007. - 188с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1) Судоплатов С.В. Дискретная математика : Учебник и практикум / Судоплатов Сергей Владимирович; Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 279. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-00871-5

<http://www.biblio-online.ru/book/8C887315-F30B-4A48-A5A2-8A54D3CB74D7>

2) Ананичев Д.С. Дискретная математика : Учебное пособие / Ананичев Дмитрий Сергеевич; Сесекин А.Н. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 108. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-03660-2 :

<http://www.biblio-online.ru/book/031276BB-0C82-4BB8-BCE1-6476BC1B6942>

3) Баврин И.И. Дискретная математика. Учебник и задачник / Баврин Иван Иванович; Баврин И.И. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 209. <http://www.biblio-online.ru/book/46422B2A-1497-4FFD-8A53-143190428418>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

6.2.2. Издания из ЭБС

1) Гисин, Владимир Борисович.

Дискретная математика : Учебник и практикум / Гисин Владимир Борисович; Гисин В.Б. -

М. : Издательство Юрайт, 2017. - 383. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/0230F4FB-49D7-4A54-8598-CB55B1424822>

2) Кудрявцев, Валерий Борисович.

Дискретная математика. Теория однородных структур : Учебник / Кудрявцев Валерий Борисович; Кудрявцев В.Б., Подколзин А.С., Болотов А.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 295. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/C928078A-50DA-4EFD-A340-1D1E24CA1DBC>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому аспиранту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система elibrary»; «Электронная библиотека диссертаций» и др).

Ресурсы сети Интернет:

Общероссийский математический портал www.math.ru/

Общероссийский математический портал Math-Net.Ru <http://www.mathnet.ru>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-303.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-316.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Комплект специализированной учебной мебели.

ПК- 2 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., принтеры и ксероксы - 1 шт.

Специализированная мебель для хранения литературы.

Литература по математике (более 500 экз.).

Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-223.

Кабинет для самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

ПК – 6 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;
- 2) все рассматриваемые на занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- 3) выполнять все задания, получаемые на практических занятиях;
- 4) проявлять активность на практических занятиях, а также при подготовке к ним.

Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому аспиранту;

- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

Часть заданий для самостоятельной работы потребуют не только поиска литературы, но и выработки своего собственного мнения, которое магистранты должны суметь аргументировать и защищать.

Практические занятия требуют от аспирантов высокого уровня самостоятельности в работе с литературой, инициативы, а именно:

- умение работать с несколькими источниками,
- осуществлять сравнение того, как один и тот же вопрос излагается различными авторами,
- делать собственные обобщения и выводы.

Все это создает благоприятные условия для организации дискуссий, повышает уровень осмысления и обобщения изучаемого материала. Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций.

Разработчик/группа разработчиков: Мазалов Владимир Викторович, профессор; Токарева Юлия Сергеевна, декан

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2018 г. № 1)**