**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

|  |
| --- |
|  |

**Аннотации рабочих программ дисциплин**

Уровень высшего образования

***Подготовка кадров высшей квалификации***

Направление подготовки

**01.06.01 – Математика и механика**

Направленность образовательной программы

**Дискретная математика и математическая кибернетика (01.01.09)**

Квалификация

***Исследователь. Преподаватель-исследователь***

Форма обучения

***Очная***

Нижний Новгород

2015

|  |
| --- |
| **Алгоритмическая теория графов** |

(наименование дисциплины (модуля))

**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Алгоритмическая теория графов» относится к числу профессиональных дисциплин, является дисциплиной по выбору и изучается на 2-м году обучения, в 3-м семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования в рамках изучения дисциплин «теория графов», «анализ и разработка алгоритмов», «комбинаторный анализ», «математическая логика и теория алгоритмов», «современные проблемы дискретной математики».

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код формируемой компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| *ОПК-1* | **Знать** основные идеи, методы, результаты и актуальные проблемы алгоритмической теории графов.  **Уметь** анализировать примеры, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты алгоритмической теории графов.  **Владеть** навыками планирования исследований, поиска и анализа научной информации |
| *ОПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты алгоритмической теории графов.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы теории графов.  **Владеть** навыками применения идей и методов алгоритмической теории графов. |
| *ОПК-3* | **Знать** основные результаты алгоритмической теории графов, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты алгоритмической теории графов.  **Владеть** специализированными методами и результатами алгоритмической теории графов для решения прикладных задач. |
| *ОПК-4* | **Знать** содержание основных разделов алгоритмической теории графов.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |
| *ПК-1* | **Знать** основные идеи, методы и результаты алгоритмической теории графов.  **Уметь** анализировать алгоритмы на графах.  **Владеть** навыками решения задач алгоритмической теории графов. |
| *ПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты алгоритмической теории графов.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы теории графов.  **Владеть** навыками применения идей и методов алгоритмической теории графов. |
| *ПК-3* | **Знать** основные результаты алгоритмической теории графов, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты алгоритмической теории графов.  **Владеть** специализированными методами и результатами алгоритмической теории графов для решения прикладных задач. |
| *ПК-4* | **Знать** содержание основных разделов алгоритмической теории графов.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (42 часа занятий лекционного типа), 66 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Основные разделы курса:

Основные понятия и результаты структурной теории графов и теории сложности вычислений

Постановки классических экстремальных задач на графах, комбинаторика важнейших классов графов

Полиномиальные сведения в задачах на графах

Редукции и разложения графов

Редукции и разложения графов II

Ширины графов и их приложения

Ширины графов и их приложения II

Параметризованная сложность в задачах на графах

|  |
| --- |
| **Геометрия чисел** |

(наименование дисциплины (модуля))

**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Геометрия чисел» относится к числу профессиональных дисциплин, является дисциплиной по выбору и изучается на 2-м году обучения, в 3-м семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования в рамках изучения дисциплин «геометрия и алгебра», «алгебраические системы», «комбинаторный анализ», «математическая логика и теория алгоритмов», «современные проблемы дискретной математики».

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код формируемой компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| *ОПК-1* | **Знать** основные идеи, методы, результаты и актуальные проблемы геометрии чисел.  **Уметь** анализировать примеры, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты геометрии чисел.  **Владеть** навыками планирования исследований, поиска и анализа научной информации |
| *ОПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты геометрии чисел.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы геометрии чисел.  **Владеть** навыками применения идей и методов геометрии чисел. |
| *ОПК-3* | **Знать** основные результаты геометрии чисел, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты геометрии чисел.  **Владеть** специализированными методами и результатами геометрии чисел для решения прикладных задач. |
| *ОПК-4* | **Знать** содержание основных разделов геометрии чисел.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |
| *ПК-1* | **Знать** основные идеи, методы и результаты геометрии чисел.  **Уметь** анализировать алгоритмы на графах.  **Владеть** навыками решения задач геометрии чисел. |
| *ПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты геометрии чисел.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы геометрии чисел.  **Владеть** навыками применения идей и методов геометрии чисел. |
| *ПК-3* | **Знать** основные результаты геометрии чисел, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты геометрии чисел.  **Владеть** специализированными методами и результатами геометрии чисел для решения прикладных задач. |
| *ПК-4* | **Знать** содержание основных разделов геометрии чисел.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (22 часов лекции и 20 часов семинарских занятий), 66 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Основные разделы курса:

Эквивалентность матриц над кольцом целых чисел

Теорема Минковското

Приведенный базис решетки по Минковскому

Другие подходы к построению приведенного базиса

Приложения алгоритма приведения

**Формы промежуточного контроля.**

1. Выступление на семинаре

|  |
| --- |
| **Дискретная математика и математическая кибернетика** |

(наименование дисциплины (модуля))

**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Актуальные проблемы дискретной математики и математической кибернетики» относится к числу профессиональных дисциплин, является обязательной дисциплиной и изучается на 2-м году обучения, в 3-м и 4-м семестрах.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования.

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код формируемой компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| *ОПК-1* | **Знать** основные идеи, методы, результаты и актуальные проблемы дискретной математики и математической кибернетики.  **Уметь** анализировать примеры, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты дискретной математики и математической кибернетики.  **Владеть** навыками планирования исследований, поиска и анализа научной информации |
| *ОПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты дискретной математики и математической кибернетики.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы теории графов.  **Владеть** навыками применения идей и методов дискретной математики и математической кибернетики. |
| *ОПК-3* | **Знать** основные результаты дискретной математики и математической кибернетики, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты дискретной математики и математической кибернетики.  **Владеть** специализированными методами и результатами дискретной математики и математической кибернетики для решения прикладных задач. |
| *ОПК-4* | **Знать** содержание основных разделов дискретной математики и математической кибернетики.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |
| *ПК-1* | **Знать** основные идеи, методы и результаты дискретной математики и математической кибернетики.  **Уметь** анализировать алгоритмы на графах.  **Владеть** навыками решения задач дискретной математики и математической кибернетики. |
| *ПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты дискретной математики и математической кибернетики.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы теории графов.  **Владеть** навыками применения идей и методов дискретной математики и математической кибернетики. |
| *ПК-3* | **Знать** основные результаты дискретной математики и математической кибернетики, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты дискретной математики и математической кибернетики.  **Владеть** специализированными методами и результатами дискретной математики и математической кибернетики для решения прикладных задач. |
| *ПК-4* | **Знать** содержание основных разделов дискретной математики и математической кибернетики.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов занятий семинарского типа), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Основные разделы курса:

Актуальные проблемы теории графов.

Актуальные проблемы комбинаторного анализа.

Актуальные проблемы дискретной оптимизации.

Актуальные проблемы теории кодирования.

Актуальные проблемы компьютерной алгебры.

Актуальные проблемы комбинаторной теории многогранников.

|  |
| --- |
| **Комбинаторная теория выпуклых многогранников** |

(наименование дисциплины (модуля))

**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Комбинаторная теория выпуклых многогранников» относится к числу профессиональных дисциплин, является дисциплиной по выбору и изучается на 2-м году обучения, в 3-м семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования в рамках изучения дисциплин «геометрия и алгебра», «алгебраические системы», «комбинаторный анализ», «линейное программирование», «современные проблемы дискретной математики».

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код формируемой компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| *ОПК-1* | **Знать** основные идеи, методы, результаты и актуальные проблемы комбинаторной теории многогранников.  **Уметь** анализировать примеры, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты комбинаторной теории многогранников.  **Владеть** навыками планирования исследований, поиска и анализа научной информации |
| *ОПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты комбинаторной теории многогранников.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы комбинаторной теории многогранников.  **Владеть** навыками применения идей и методов комбинаторной теории многогранников. |
| *ОПК-3* | **Знать** основные результаты комбинаторной теории многогранников, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты комбинаторной теории многогранников.  **Владеть** специализированными методами и результатами комбинаторной теории многогранников для решения прикладных задач. |
| *ОПК-4* | **Знать** содержание основных разделов комбинаторной теории многогранников.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |
| *ПК-1* | **Знать** основные идеи, методы и результаты комбинаторной теории многогранников.  **Уметь** анализировать алгоритмы на графах.  **Владеть** навыками решения задач комбинаторной теории многогранников. |
| *ПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты комбинаторной теории многогранников.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы комбинаторной теории многогранников.  **Владеть** навыками применения идей и методов комбинаторной теории многогранников. |
| *ПК-3* | **Знать** основные результаты комбинаторной теории многогранников, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты комбинаторной теории многогранников.  **Владеть** специализированными методами и результатами комбинаторной теории многогранников для решения прикладных задач. |
| *ПК-4* | **Знать** содержание основных разделов комбинаторной теории многогранников.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (22 часов лекции и 20 часов семинарских занятий), 66 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Основные разделы курса:

Аффинная структура конечномерного евклидова пространства

Выпуклые множества и конусы, их сумма и пересечение

Структура граней замкнутого выпуклого множества

Системы линейных неравенств

Решетка граней политопа и ее f-вектор

Изоморфизм и антиизоморфизм решеток граней политопов

Симплициальный комплекс граней триангуляции

Формула Эйлера–Пуанкаре. Уравнения Дена–Соммервиля

f-векторы триангуляций

Целочисленные решения системы линейных неравенств

Алгоритм эллипсоидов нахождения решения системы линейных неравенств

NP-полнота задачи целочисленного линейного программирования

Полиномиальный при фиксированной размерности алгоритм нахождения целочисленного решения систем линейных неравенств

**Формы промежуточного контроля.**

1. Выступление на семинаре

|  |
| --- |
| **Вероятностные методы в комбинаторике** |

(наименование дисциплины (модуля))

**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Вероятностные методы в комбинаторике» относится к числу профессиональных дисциплин, является дисциплиной по выбору и изучается на 2-м году обучения, в 4-м семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования.

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код формируемой компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| *ОПК-1* | **Знать** основные идеи, методы, результаты и актуальные проблемы комбинаторики.  **Уметь** анализировать примеры, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты комбинаторики.  **Владеть** навыками планирования исследований, поиска и анализа научной информации |
| *ОПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты комбинаторики.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы комбинаторики.  **Владеть** навыками применения идей и методов комбинаторики. |
| *ОПК-3* | **Знать** основные результаты комбинаторики, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты комбинаторики.  **Владеть** специализированными методами и результатами комбинаторики для решения прикладных задач. |
| *ОПК-4* | **Знать** содержание основных разделов комбинаторики.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |
| *ПК-1* | **Знать** основные идеи, методы и результаты комбинаторики.  **Уметь** анализировать алгоритмы комбинаторики.  **Владеть** навыками решения задач комбинаторики. |
| *ПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты комбинаторики  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы комбинаторики.  **Владеть** навыками применения идей и методов комбинаторики. |
| *ПК-3* | **Знать** основные результаты комбинаторики, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты комбинаторики.  **Владеть** специализированными методами и результатами комбинаторики для решения прикладных задач. |
| *ПК-4* | **Знать** содержание основных разделов комбинаторики.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов лекции и 18 часов семинарских занятий), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Основные разделы курса:

Базовый метод

Линейность математического ожидания

Изменения.

Метод второго момента.

Локальная лемма Ловаса

**Формы промежуточного контроля.**

1. Выступления на семинаре.

|  |
| --- |
| **Компьютерная алгебра** |

(наименование дисциплины (модуля))

**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Компьютерная алгебра» относится к числу профессиональных дисциплин, является дисциплиной по выбору и изучается на 2-м году обучения, в 4-м семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования в рамках изучения дисциплин «геометрия и алгебра», «алгебраические системы», «комбинаторный анализ», «математическая логика и теория алгоритмов», «современные проблемы дискретной математики».

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код формируемой компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| *ОПК-1* | **Знать** основные идеи, методы, результаты и актуальные проблемы компьютерной алгебры.  **Уметь** анализировать примеры, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты компьютерной алгебры.  **Владеть** навыками планирования исследований, поиска и анализа научной информации |
| *ОПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты компьютерной алгебры.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы компьютерной алгебры.  **Владеть** навыками применения идей и методов компьютерной алгебры. |
| *ОПК-3* | **Знать** основные результаты компьютерной алгебры, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты компьютерной алгебры.  **Владеть** специализированными методами и результатами компьютерной алгебры для решения прикладных задач. |
| *ОПК-4* | **Знать** содержание основных разделов компьютерной алгебры.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |
| *ПК-1* | **Знать** основные идеи, методы и результаты компьютерной алгебры.  **Уметь** анализировать алгоритмы на графах.  **Владеть** навыками решения задач компьютерной алгебры. |
| *ПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты компьютерной алгебры.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы компьютерной алгебры.  **Владеть** навыками применения идей и методов компьютерной алгебры. |
| *ПК-3* | **Знать** основные результаты компьютерной алгебры, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты компьютерной алгебры.  **Владеть** специализированными методами и результатами компьютерной алгебры для решения прикладных задач. |
| *ПК-4* | **Знать** содержание основных разделов компьютерной алгебры.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов лекции и 18 часов семинарских занятий), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Основные разделы курса:

Системы компьютерной алгебры

Нормальные и канонические представления

Позиционные системы счисления

Использование приема «разделяй и властвуй» для умножения чисел и многочленов

Дискретное преобразование Фурье

Деление чисел методом Ньютона

Методы отыскания НОД целых чисел

Полиномиальная арифметика

Наибольший общий делитель многочленов

Разложение многочленов на неприводимые множители

Матричная алгебра

Решение систем линейных уравнений над кольцом целых чисел

**Формы промежуточного контроля.**

1. Выступление на семинаре

|  |
| --- |
| **Теория графов** |

(наименование дисциплины (модуля))

**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Теория графов» относится к числу профессиональных дисциплин, является дисциплиной по выбору и изучается на 2-м году обучения, в 4-м семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования в рамках изучения дисциплин «геометрия и алгебра», «алгебраические системы», «комбинаторный анализ», «линейное программирование», «современные проблемы дискретной математики».

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код формируемой компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| *ОПК-1* | **Знать** основные идеи, методы, результаты и актуальные проблемы теории графов.  **Уметь** анализировать примеры, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты теории графов.  **Владеть** навыками планирования исследований, поиска и анализа научной информации |
| *ОПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты теории графов.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы теории графов.  **Владеть** навыками применения идей и методов теории графов. |
| *ОПК-3* | **Знать** основные результаты теории графов, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты теории графов.  **Владеть** специализированными методами и результатами теории графов для решения прикладных задач. |
| *ОПК-4* | **Знать** содержание основных разделов теории графов.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |
| *ПК-1* | **Знать** основные идеи, методы и результаты теории графов.  **Уметь** анализировать алгоритмы на графах.  **Владеть** навыками решения задач теории графов. |
| *ПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты теории графов.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы теории графов.  **Владеть** навыками применения идей и методов теории графов. |
| *ПК-3* | **Знать** основные результаты теории графов, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты теории графов.  **Владеть** специализированными методами и результатами теории графов для решения прикладных задач. |
| *ПК-4* | **Знать** содержание основных разделов теории графов.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов лекции и 18 часов семинарских занятий), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Основные разделы курса:

Типы графов

Простейшие свойства графов

Теорема Рамсея

Однородные графы

Вполне разложимые графы

Деревья и их основные свойства

Планарные графы

Двудольные графы, теорема Кёнига

Пространство квазициклов и резервов графа

Связность и блоки графа, шарниры и перешейки

Важнейшие экстремальные задачи на графах

Наследственные классы графов

**Формы промежуточного контроля.**

1. Выступление на семинаре

|  |
| --- |
| **Теория кодирования** |

(наименование дисциплины (модуля))

**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Теория кодирования» относится к числу профессиональных дисциплин, является дисциплиной по выбору и изучается на 2-м году обучения, в 3-м семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования в рамках изучения дисциплин «дискретная математика», «линейное программирование», «теория вероятностей».

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| *Код формируемой компетенции* | *Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций* |
| *ОПК-1* | **Знать** основные идеи, методы, результаты и актуальные проблемы теории кодирования.  **Уметь** анализировать примеры, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты теории кодирования.  **Владеть** навыками планирования исследований, поиска и анализа научной информации |
| *ОПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты теории кодирования.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы теории кодирования.  **Владеть** навыками применения идей и методов теории кодирования. |
| *ОПК-3* | **Знать** основные результаты комбинаторной теории многогранников, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты теории кодирования.  **Владеть** специализированными методами и результатами теории кодирования для решения прикладных задач. |
| *ОПК-4* | **Знать** содержание основных разделов теории кодирования.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |
| *ПК-1* | **Знать** основные идеи, методы и результаты теории кодирования.  **Уметь** анализировать алгоритмы на графах.  **Владеть** навыками решения задач теории кодирования. |
| *ПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты теории кодирования.  **Уметь** развивать и создавать новые алгоритмы теории кодирования.  **Владеть** навыками применения идей и методов теории кодирования. |
| *ПК-3* | **Знать** основные результаты теории кодирования, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты теории кодирования.  **Владеть** специализированными методами и результатами теории кодирования для решения прикладных задач. |
| *ПК-4* | **Знать** содержание основных разделов теории кодирования.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (22 часов лекции и 20 часов семинарских занятий), 66 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Основные разделы курса:

Универсальные методы кодирования

Кодирование целых чисел

Словарные методы сжатия

Методы контекстного моделирования

Другие методы экономного кодирования

**Формы промежуточного контроля.**

1. Выступление на семинаре

|  |
| --- |
| **Теория тестов и надежность** |

(наименование дисциплины (модуля))

**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Теория тестов и надежность» относится к числу профессиональных дисциплин, является дисциплиной по выбору и изучается на 2-м году обучения, в 4-м семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования в рамках изучения дисциплин «дискретная математика», «математическая логика и теория алгоритмов», «современные проблемы дискретной математики».

**Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код формируемой компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций** |
| *ОПК-1* | **Знать** основные идеи, методы, результаты и актуальные проблемы теории тестов и надежности.  **Уметь** анализировать примеры, формулировать гипотезы, доказывать утверждения, оформлять полученные результаты теории тестов и надежности.  **Владеть** навыками планирования исследований, поиска и анализа научной информации |
| *ОПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты теории тестов и надежности.  **Уметь** развивать и создавать новые методы и конструкции теории тестов и надежности.  **Владеть** навыками применения идей и методов теории тестов и надежности. |
| *ОПК-3* | **Знать** основные результаты теории тестов и надежности, необходимые при решении исследовательских и практических задач.  **Уметь** анализировать известные результаты теории тестов и надежности.  **Владеть** специализированными методами и результатами теории тестов и надежности для решения прикладных задач. |
| *ОПК-4* | **Знать** содержание основных разделов теории тестов и надежности.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |
| *ПК-1* | **Знать** основные идеи, методы и результаты теории тестов и надежности.  **Уметь** анализировать алгоритмы теории тестов.  **Владеть** навыками решения задач теории тестов и наджености. |
| *ПК-2* | **Знать** основные идеи, методы и результаты теории тестов и надежности.  **Уметь** развивать и создавать новые методы теории тестов и надежности.  **Владеть** навыками применения идей и методов теории тестов и надежности. |
| *ПК-3* | **Знать** приложения теории тестов к дискретной оптимизации, контролю и диагностике неисправностей схем вычислений, к задачам распознавания образов.  **Уметь** анализировать известные подходы теории тестов и надежности.  **Владеть** специализированными методами и результатами теории тестов и надежности для решения прикладных задач. |
| *ПК-4* | **Знать** содержание основных разделов теории тестов и надежности.  **Уметь** готовить доклады и устные выступления для семинаров по дискретной математике.  **Владеть** навыками выступления на семинарах по дискретной математике. |

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 36 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов занятий лекционного типа), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Основные разделы курса:

Структура множества тестов таблицы

Структура множества условных тестов таблицы

Оценка сложности условных тестов и тесты таблиц

Алгоритмы построения условных тестов и тестов таблиц

Тестовый подход к исследованию задач

Приложения к задачам дискретной оптимизации

Приложения к задачам контроля и диагностики неисправностей

Приложения к задачам распознавания дискретных геометрических образов

**Формы промежуточного контроля.**

1. Выступление на семинаре