

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ

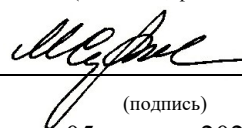
Руководитель направления

д.т.н., проф. _____

(должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев _____

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«05» марта 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|--|
| Код направления подготовки/ специальности | 09.03.01 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Информатика и вычислительная техника |
| Наименование направленности | Вычислительные машины, комплексы, системы и сети |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург– 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

«05» марта 2020 г
(подпись, дата)

В.П. Попов
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«05» марта 2020 г, протокол № 5-19/20

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

«05» марта 2020 г
(подпись, дата)

М.Б. Сергеев
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(02)

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

«05» марта 2020 г
(подпись, дата)

Н.В. Соловьев
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

«05» марта 2020 г
(подпись, дата)

А.А. Ключарев
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Дискретная математика» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формулированием задач логического характера и применением аппарата математической логики для их решения, выбором типовых методов и способов выполнения профессиональных задач в области проектирования цифровых устройств и средств взаимодействия информационных систем (интерфейсов).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины - получение студентами систематизированного представления об основных понятиях, областях применения и методах дискретной математики, а также получение студентами необходимых навыков в области формализации поставленных задач, выборе и эффективном применении необходимых методов. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--|--|
| Профессиональные компетенции | ПК-4 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение | ПК-4.3.1 знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения ПК-4.У.1 уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения ПК-4.В.1 владеть навыками проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математическая логика и теория алгоритмов»,
- «Информатика»,
- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Микропроцессорные системы»,
- «Теория автоматов»,
- «Схемотехника»,
- «Компьютерная графика»,
- «Системы искусственного интеллекта».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|---------------------------------------|--------|---------------------------|
| | | №2 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, | 3/ 108 | 3/ 108 |

| | | |
|---|------|------|
| ЗЕ/ (час) | | |
| Аудиторные занятия , всего час. | 68 | 68 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 34 | 34 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 34 | 34 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа , всего (час) | 4 | 4 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз. | Экз. |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 2 | | | | | |
| Раздел 1. Элементы Булевой алгебры и теории групп | 16 | 18 | | | 2 |
| Раздел 2. Элементы комбинаторики и теории графов. | 10 | 12 | | | 1 |
| Раздел 3. Элементы теории чисел. | 8 | 4 | | | 1 |
| Итого в семестре: | 34 | 34 | | | 4 |
| Итого | 34 | 34 | 0 | 0 | 4 |

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|---|
| 1 | Тема 1.1 Понятие о множествах и операциях над ними Множества, их спецификации: пустое, универсальное, синглетон, подмножества собственные и несобственные. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность, поглощение, склеивание). Упорядоченные множества. Отношения соответствия: взаимнооднозначное, одно-мнозначное, много-однозначное, много-мнозначное. Отображения. Дискретные структуры. Примеры операций над дискретными множествами – записи в базах данных. Тема 1.2. Логические исчисления и переключательные функции (ПФ). Логические функции и ПФ. Понятие "функциональная полнота", теоремы Поста о функциональной полноте. Самодвойственные, линейные, монотонные функции. Способы задания ПФ. Специальные разложения ПФ. Построение КНФ, ДНФ, СКНФ и СДНФ. Неполностью определенные |

| | |
|---|---|
| | <p>ПФ. Минимизация ПФ и неполностью определенных ПФ. Диаграммы Вейча. Применение диаграмм Вейча для минимизации функций.</p> <p>Тема 1.3. Отношения.</p> <p>Свойства отношений. Булевы функции и схемы из функциональных элементов. Разбиения и отношение эквивалентности. Отношение порядка. Функции и отображения.</p> <p>Тема 1.4. Определения и основные свойства групп.</p> <p>Числовые группы. Математические модели с одним классом объектов: группы, кольца, поля. Кольца полиномов. Поля Галуа. Циклические группы. Группы преобразований. Делители группы, нормальные делители. Фактор-группа.</p> <p>Тема 1.5. Модели с двумя классами объектов и группы Ли на плоскости. Линейные векторные пространства, линейные алгебры. Примеры. Аффинная и проективная группы. Их основные свойства. Нелинейные группы. Понятия о линейных представлениях групп</p> |
| 2 | <p>Тема 2.1. Основные понятия и теоремы комбинаторики.</p> <p>Методы генерации основных комбинаторных объектов: размещения, перестановки, сочетания. Теорема о включениях и исключениях. Примеры и связь комбинаторики с вычислением вероятности дискретных событий.</p> <p>Тема 2.2. Комбинаторные задачи с ограничениями.</p> <p>Комбинаторика раскладок и разбиений. Рекуррентные соотношения.</p> <p>Тема 2.3. Понятие о графах.</p> <p>Определение графа: вершина, ребро графа, псевдограф, мультиграф, надграф, частичный, полный и однородный граф. Дополнение, объединение, пересечение графов. Ориентированные графы. Маршруты, цепи, циклы. Замкнутые и разомкнутые маршруты и цепи. Связность, планарные графы. Сети.</p> <p>Тема 2.4. Основные задачи, решаемые с применением графов.</p> <p>Эйлеровы цепи и циклы в графе. Гамильтоновы циклы. Двудольные графы. Плоские графы. Графы типа “дерево”. Задача коммивояжера. Правильные многогранники. Симметрия и мозаики. Задача о 4-х красках.</p> |
| 3 | <p>Тема 3.1. Основные понятия и определения.</p> <p>Целые числа и полиномы. Рекуррентные уравнения. Делимость целых чисел, свойства сравнений, решение сравнений. Наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель. Простые числа. Разложение на простые сомножители. Каноническая форма числа. Теория делимости, определение НОК и НОД чисел.</p> <p>Тема 3.2. Основные теоремы</p> <p>Функция Эйлера $\varphi(m)$. Сравнимость чисел и классы вычетов. Теоремы Ферма и Эйлера. Показатели чисел по модулю и примитивные корни. Квадратичные вычеты. Символ Лежандра. Символ Якоби.</p> |
| | |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| | | | | |

| Семестр 2 | | | | |
|-----------|--|--------------------------------------|----|---|
| 1 | Выполнение алгебраических операций над множествами. Свойства отношений. | решение типовых и ситуационных задач | 4 | 1 |
| 2 | Минимизация логических функций по законам алгебры логики. | решение типовых и ситуационных задач | 2 | 1 |
| 3 | Построение таблицы истинности, получение СКНФ, СДНФ, КНФ, ДНФ. | решение типовых и ситуационных задач | 2 | 1 |
| 4 | Диаграммы Вейча. Функционально полные системы. Преобразование ПФ в заданный базис. | решение типовых и ситуационных задач | 6 | 1 |
| 5 | Группы, кольца, поля. Группы Ли на плоскости. | решение типовых и ситуационных задач | 4 | 1 |
| 6 | Определение количества вершин, ребер графа. Определение маршрутов, циклов, цепей в графах. Нахождение кратчайшего пути на графе методом Форда. | решение типовых и ситуационных задач | 6 | 2 |
| 7 | Формирование комбинаторных объектов: размещения, перестановки, сочетания. Комбинаторные задачи с ограничениями. | решение типовых и ситуационных задач | 6 | 2 |
| 8 | Сравнения, теоремы Эйлера и Ферма. Нахождение канонического разложения чисел. | решение типовых и ситуационных задач | 4 | 3 |
| Всего: | | | 34 | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | |
| | | | |
| Всего | | | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 2, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 3 | 3 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | | |
| Домашнее задание (ДЗ) | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 1 | 1 |
| Всего: | 4 | 4 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|--------------------|---|--|
| 519.6/.8 Е 78 | Дискретная математика: учебное пособие/ Ерош И.Л., Сергеев М.Б., Соловьев Н.В. – Спб: ГУАП, 2005. – 144 с. | 200 |
| 519.7 Е 78 | Элементы дискретной математики: учебное пособие/ И. Л. Ерош, В. В. Михайлов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008. - 104 с. | 164 |
| 519.6/.8 Б 43 | Дискретная математика: учебник/ А. И. Белоусов, С. Б. Ткачев ; ред.: В. С. Зарубин, А. П. Крищенко. - 4-е изд., испр. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 744 с. | 120 |

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|-----------|--------------|
| | |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | Лекционная аудитория | |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|-----------------------------|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену; |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила

использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена |
|-------|---|
| 1 | Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. |
| 2 | Представление чисел в машине. Арифметические операции в форме с фиксированной и плавающей точкой. |
| 3 | Способы задания множеств. Мощность. Основные операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнения.. |
| 4 | Пустое и универсальное (единичное) множества. Основные законы алгебры множеств. |
| 5 | Разбиение множества на подмножества. |
| 6 | Прямое произведение множеств. |
| 7 | Булевы функции одного и двух аргументов. |
| 8 | Мажоритарная функция. |
| 9 | СДНФ и СКНФ. |

| | |
|----|---|
| 10 | Законы алгебры логики. Преобразование Булевских выражений. |
| 11 | Минимизация Булевых функций с помощью диаграмм Вейча. |
| 12 | Минимизации частично определенных Булевых функций. |
| 13 | ДНФ минимальная, кратчайшая, сокращённая. Полнота, замкнутость, классы Поста. |
| 14 | Функционально полный и базисный набор Булевых функций. |
| 15 | Алгебра Жегалкина, основные законы и правила, переход от функций, представленных в базисе Жегалкина к базису Буля, обратный переход |
| 16 | Логические элементы. Комбинационные схемы. |
| 17 | Синтез и анализ логических схем. |
| 18 | Дискретные группы, аксиомы группы. |
| 19 | Полугруппа. Пример. |
| 20 | Способы представления групп. Группы перестановок. Циклическая группа. Пример. |
| 21 | Кольцо. Пример. |
| 22 | Поле. Пример. |
| 23 | Группы преобразований. |
| 24 | Линейные векторные пространства. |
| 25 | Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями. |
| 26 | Комбинаторные задачи с ограничениями. |
| 27 | Комбинаторика раскладок и разбиений. |
| 28 | Рекуррентные соотношения в комбинаторике. |
| 29 | Определения и способы задания графов: с помощью матриц смежности и инцидентий. |
| 30 | Плоские графы. Теоремы Жордана и Куратовского, эйлеровы графы. |
| 31 | Элементы графов: цепи (пути), циклы (контура), связность графов. |
| 32 | Задача о выходе из лабиринта. |
| 33 | Задача Гамильтона и задача коммивояжера. |
| 34 | Графы типа дерева. |
| 35 | Цикломатические числа графов. |
| 36 | Задача о минимальной сети дорог. |
| 37 | Неориентированные и ориентированные графы. |
| 38 | Задача о назначениях на должности. Двудольные графы. |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета |
|-------|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
|-------|--|
| | |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| | |
|-------|----------------------------|
| № п/п | Перечень контрольных работ |
| | Не предусмотрено |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов дискретной математики.
- Описание методов и алгоритмов дискретной математики для решения конкретных задач.
- Демонстрация примеров. Оценка результатов выполнения примеров.
- Обобщение изложенного материала, дающее целостное представление о предмете и изучаемой науке.
- Ответы на возникшие вопросы по темам лекций.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя

комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Проведение практических занятий требует от студента обязательной работы с конспектом лекций. В конце занятия предусмотрено подведение итогов: указываются недостатки и достигнутые успехи, ответы на вопросы студентов, пути дальнейшего совершенствования умений.

Для проведения практических занятий имеется в изданном виде следующие методические указания:

- 1) Дискретная математика. Множества. Комбинаторика: методические указания для студентов заочной формы обучения. Сост. Попов В.П., Михайлов В.В. ГУАП, 2014, - 39с.
- 2) Дискретная математика. Основные понятия теории чисел: методические указания/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. С. В. Федоренко. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. - 16 с.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |