

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.11.2022 10:04:01
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»

Факультет _____ инженерно-экономический _____

Кафедра _____ высшей математики и системного анализа _____



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине _____ Б1.В.ДВ.03.02 Дискретная математика _____

по направлению
подготовки бакалавров _____ 38.03.01 Экономика _____

по профилю подготовки _____ Бухгалтерский учет и аудит _____

Квалификация (степень)
выпускника _____ Бакалавр _____

Программа подготовки _____ Академический бакалавриат _____

Форма обучения _____ Очная, заочная _____

Год начала подготовки _____ 2020 _____

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 38.03.01 Экономика

Составитель рабочей программы:

Старший преподаватель
(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Берзегова Р.Б.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

высшей математики и системного анализа

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«29 » мая 2020 г.



(подпись)

Демина Т.И.
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методическим советом кафедры
(где осуществляется обучение)

«29 » мая 2020 г.

Председатель
научно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение)



(подпись)

Пригода Л.В.
(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«29 » мая 2020 г.



(подпись)

Ешугова С.К.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УМУ
«29 » мая 2020 г.



(подпись)

Чудесова Н.Н.
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности)



(подпись)

Пригода Л.В.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Дискретная математика» реализуется и осваивается с **целью**: ознакомить студентов с основными понятиями теории графов; научить студентов строить, анализировать и использовать графовые модели при решении прикладных задач; выработать навыки реализации некоторых алгоритмов на графах; познакомить студентов с основными комбинаторными конфигурациями и выработать навыки решения комбинаторных задач; выработать навыки решения линейных однородных разностных уравнений с постоянными коэффициентами.

Задачи дисциплины. Изучение метода математической индукции. Решение задач из теории множеств, как с помощью преобразований, так и теоретико-множественным путем, изображая множества с помощью диаграмм Венна. Изображение бинарных отношений с помощью графов и с помощью матриц. Применение реляционных операций к n-арным отношениям. Умение строить простейшие алгоритмы над графами. Приобретение навыков работы с пакетами программ, позволяющими выполнять операции над множествами, строить таблицы истинности, решать задачи теории графов.

2. Место дисциплины в структуре ОП по направлению подготовки

Дисциплина «Дискретная математика» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части ОП блока 1 подготовки бакалавра по направлению «Экономика».

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ОП выражается в следующем.

Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать дисциплинам «Математика», «Теория игр», «Методы оптимальных решений».

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин «Экономико-математическое моделирование»; «Экономический анализ» и др. Знания, полученные по данной дисциплине, могут быть использованы при выполнении курсовых и дипломных работ.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции: **профессиональные компетенции (ПК):**

- способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3).

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

знать: стандарты, используемые в мировом пространстве; основные стандарты, действующие в России для предприятий и организаций; базовые экономические понятия и стандарты, применяемые в организации; объективные основы составления экономических планов; основы планирования, бизнес-планирования и бюджетирования.

уметь: анализировать экономические разделы планов; использовать информацию, необходимую для составления различных разделов планов; обосновывать расчёты, представленные в отдельных разделах плана; принимать обоснованные решения и применять стандарты в профессиональной сфере; решать типичные задачи, связанные с составлением планов и применять их при решении созданные в организации стандарты; собирать экономическую информацию используя ее при составлении экономических разделов планов.

владеть: методами экономических расчетов для составления планов, согласно стандартам предприятия и организации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоёмкость дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

| Вид учебной работы | Всего часов/з.е. | Семестры |
|---|-------------------|-------------------|
| | | 2 |
| Контактные часы (всего) | 34,35/0,95 | 34,35/0,95 |
| В том числе: | | |
| Лекции (Л) | 17/0,47 | 17/0,47 |
| Практические занятия (ПЗ) | 17/0,47 | 17/0,47 |
| Семинары (С) | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | |
| Контактная работа в период аттестации (КРАТ) | 0,35/0,01 | 0,35/0,01 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | | |
| Самостоятельная работа (СР) (всего) | 20/0,56 | 20/0,56 |
| В том числе: | | |
| Курсовой проект (работа) | | |
| Выполнение контрольной работы | 10/0,28 | 10/0,28 |
| Составление плана-конспекта, решение типовых задач | 10/0,28 | 10/0,28 |
| Контроль (всего) | 53,65/1,49 | 53,65/1,49 |
| Форма промежуточной аттестации: экзамен | | экзамен |
| Общая трудоемкость (часы/ з.е.) | 108/3 | 108/3 |

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

| Вид учебной работы | Всего часов/з.е. | Семестры |
|---|-------------------|-------------------|
| | | 2 |
| Контактные часы (всего) | 10,35/0,29 | 10,35/0,29 |
| В том числе: | | |
| Лекции (Л) | 4/0,11 | 4/0,11 |
| Практические занятия (ПЗ) | 6/0,17 | 6/0,17 |
| Семинары (С) | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | |
| Контактная работа в период аттестации (КРАТ) | 0,35/0,01 | 0,35/0,01 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | | |
| Самостоятельная работа (СР) (всего) | 89/2,47 | 89/2,47 |
| В том числе: | | |
| Курсовой проект (работа) | | |
| Составление плана-конспекта, решение типовых задач | 89/2,47 | 89/2,47 |
| Контроль (всего) | 8,65/0,24 | 8,65/0,24 |
| Форма промежуточной аттестации: экзамен | | экзамен |
| Общая трудоемкость (часы/ з.е.) | 108/3 | 108/3 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

| № п/п | Раздел дисциплины | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|------------------|--------------------------|-----------------|--|-----------|-------------|-----|--------------|-----------|---|
| | | | Л | С/ПЗ | КРАТ | СРП | Контроль | СР | |
| 2 семестр | | | | | | | | | |
| 1. | Основы комбинаторики | 1-3 | 2 | 2 | | | | 4 | Опрос по теоретическому материалу |
| 2. | Алгоритмы и их сложность | 4-8 | 4 | 4 | | | | 4 | Опрос по теоретическому материалу, расчетно-графическая работа, тестирование |
| 3. | Конечные автоматы | 9-12 | 4 | 4 | | | | 4 | Опрос по теоретическому материалу |
| 4. | Элементы теории графов | 13-15 | 5 | 6 | | | | 4 | Опрос по теоретическому материалу |
| 5. | Линейные коды | 16-17 | 2 | 1 | | | | 4 | Опрос по теоретическому материалу |
| 6. | Промежуточная аттестация | | - | - | 0,35 | | 35,65 | | Экзамен в устной форме |
| | ИТОГО: | | 17 | 17 | 0,35 | | 35,65 | 20 | |

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

| № п/п | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | |
|------------------|--------------------------|--|------|------|-----|----------|----|
| | | Л | С/ПЗ | КРАТ | СРП | Контроль | СР |
| 2 семестр | | | | | | | |
| 1. | Основы комбинаторики | 2 | 2 | | | | 16 |
| 2. | Алгоритмы и их сложность | - | - | | | | 27 |
| 3. | Конечные автоматы | 2 | 2 | | | | 20 |
| 4. | Элементы теории графов | - | 2 | | | | 20 |
| 5. | Линейные коды | - | - | | | | 6 |

| | | | | | | | |
|----|---|----------|----------|-------------|--|-------------|-----------|
| 8. | Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме | | | 0,35 | | 8,65 | |
| | ИТОГО: | 4 | 6 | 0,35 | | 8,65 | 89 |

5.2. Содержание разделов дисциплины «Дискретная математика», образовательные технологии

Лекционный курс

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы/зач. ед.) | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|------------------------------|------------------------------|--------|--|-------------------------|--|-----------------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | | | | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Основы комбинаторики | 2/0,05 | 2/0,05 | <p>Основные понятия теории множеств. Отношения эквивалентности. Принципы комбинаторики.</p> <p>Метод включения - исключения.</p> <p>Метод рекуррентных соотношений.</p> <p>Перманенты и их применения.</p> <p>Методы вычисления перманентов.</p> | ПК-3 | <p>Знать: основные понятия раздела.</p> <p>Уметь: проводить классификацию игр.</p> <p>Владеть: навыками выбора прикладных моделей для решения экономических задач.</p> | Проблемная лекция |
| 2. | Алгоритмы и их сложность | 4/0,11 | - | <p>Основные понятия теории алгоритмов.</p> <p>Машины Тьюринга. Понятие об алгоритмической разрешимости и неразрешимости задач.</p> <p>Функции сложности алгоритмов.</p> <p>Методы построения эффективных алгоритмов. Метод разбиения и рекурсии. Сложность рекурсивных алгоритмов.</p> | ПК-3 | <p>Знать: основные понятия раздела.</p> <p>Уметь: составлять программы для машины Тьюринга; находить рекурсии функций.</p> <p>Владеть: навыками решения типовых задач.</p> | Обсуждение дискуссионных моментов |
| 3. | Конечные автоматы | 4/0,11 | 2/0,05 | <p>Основные понятия. Языки и грамматика.</p> <p>Эквивалентность состояний. Алгоритм разбиения состояний.</p> <p>Автоматы без потери информации.</p> <p>Регулярные автоматы.</p> <p>Линейные автоматы. Периодич-</p> | ПК-3 | <p>Знать: основные понятия раздела.</p> <p>Уметь: устанавливать эквивалентность; решать задачи на регулярные и линейные автоматы.</p> <p>Владеть: навыками решения типовых задач.</p> | Проблемная лекция |

| | | | | | | | |
|----|------------------------|----------------|---------------|--|------|---|-----------------------------------|
| | | | | ность в линейных автоматах. | | | |
| 4. | Элементы теории графов | 5/0,14 | - | <p>Графы, их вершины, ребра и дуги. Изображение графов. Матрица инцидентности и список ребер. Матрица смежности. Степени вершин графов. Части, суграфы и подграфы. Операции с частями графа.</p> <p>Маршруты, цепи и циклы. Связные компоненты граф. Пути и циклы в ориентированном графе.</p> <p>Деревья, лес. Концевые вершины и ребра. Дерево с корнем, ветви. Типы вершин и центры деревьев.</p> <p>Оптимизационные задачи на графах. Построение минимальных путей в графах. Поток в сетях, построение максимального потока.</p> | ПК-3 | <p>Знать: основные понятия раздела.</p> <p>Уметь: находить матрицы инцидентности и смежности; находить маршруты, цепи и циклы; строить минимальные пути и максимальные потоки.</p> <p>Владеть: навыками решения типовых задач.</p> | Проблемная лекция |
| 5. | Линейные коды | 2/0,05 | - | <p>Постановка задач теории кодирования. Общие границы параметров кодов.</p> <p>Линейные коды. Порождающая и проверочная матрицы. Процесс кодирования и декодирования. Граница Варшамова-Гилберта.</p> <p>Коды Хемминга. Циклические коды и их декодирование.</p> <p>Распределение весов кода. Тождество Мак-Вильямса.</p> <p>Оптимальные Коды Фано и Хаффмена.</p> | ПК-3 | <p>Знать: основные понятия раздела.</p> <p>Уметь: находить порождающую и проверочную матрицу; строить процессы кодирования и декодирования.</p> <p>Владеть: навыками решения типовых задач.</p> | Обсуждение дискуссионных моментов |
| | ИТОГО: | 17/0,47 | 4/0,11 | | | | |

5.3. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических и семинарских занятий | Объем в часах/трудоемкость в з.е. | |
|---------------|--------------------------|--|-----------------------------------|---------------|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | Основы комбинаторики | Отношения эквивалентности. Метод рекуррентных соотношений. Комбинаторные конфигурации. | 2/0,05 | 2/0,06 |
| 2. | Алгоритмы и их сложность | Машины Тьюринга. Способы и примеры построения эффективных алгоритмов. | 2/0,05 2/0,06 | - |
| 3. | Конечные автоматы | Автоматы и операции с ними. Эквивалентность состояний. | 2/0,05 2/0,06 | 2/0,05 |
| 4. | Элементы теории графов | Графы и способы их задания. Деревья и остовы. | 2/0,06 4/0,11 | 2/0,06 |
| 5. | Линейные коды | Общие оценки параметров кодов. Линейные коды. Декодирование с помощью синдромов. | 1/0,03 | - |
| ИТОГО: | | | 17/0,47 | 6/0,17 |

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типовых задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.7. Самостоятельная работа студентов

При организации внеаудиторной **самостоятельной работы** по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение расчетно-графических домашних заданий;

- подготовку к контрольному срезу знаний, тестированию, экзамену.

5.7.1. Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ОФО

| Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Сроки выполнения | Объем в часах/трудоемкость в з.е. |
|--|---|------------------|-----------------------------------|
| 1.Метод включения - исключения. Числа Стирлинга. Перманенты и методы их вычислений. | Составление плана-конспекта. Решение ЗЛП, проведение анализа полученного решения. | 1-3 недели | 4/0,11 |
| 2. Методы оценки сложности алгоритмов. | Составление плана-конспекта. | 4-8 недели | 4/0,11 |
| 3.Регулярные автоматы. Эйлеровы графы. Пути и циклы в графах. | Составление плана-конспекта. Решение ЗЛП, проведение анализа полученного решения. | 9-12 недели | 4/0,11 |
| 4. Циклические коды. Нахождение параметров циклических кодов. Декодирование циклических кодов. Оптимальные коды. | Составление плана-конспекта, решение примеров. | 13-14 недели | 4/0,11 |
| 5. Контрольная работа | Решение типовых задач | 15-17 недели | 4/0,11 |
| ИТОГО: | | | 20/0,56 |

5.7.2. Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ЗФО

| Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Сроки выполнения | Объем в часах/трудоемкость в з.е. |
|--|---|------------------|-----------------------------------|
| 1. Основы комбинаторики | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 1-4 недели | 16/0,44 |
| 2. Алгоритмы и их сложность | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 5-9 недели | 27/0,74 |
| 3. Конечные автоматы | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 10-12 недели | 20/0,56 |
| 4. Элементы теории графов | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 13-15 недели | 20/0,56 |
| 5. Линейные коды | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 16-17 недели | 6/0,17 |
| ИТОГО: | | | 89/2,47 |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Методические указания (собственные разработки)

1. Беданок, М.К. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов: учебно-методическое пособие / М.К. Беданок, Л.Н. Мамадалиева. - Майкоп: Кучеренко В.О., 2014. - 99 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024905>

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Шмырин, А. М. Лекции по дискретной математике и математической логике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Шмырин, И. А. Седых. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2014. — 160 с. - ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55636.html>

2. Основы дискретной математики. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Е. Кривцова, И. С. Лебедев, А. В. Настека. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 92 с.- ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67472.html>

3. Васильева, А. В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Васильева А.В., Шевелева И.В. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 128 с. – ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/967274>

6.3. Тематика контрольных работ для студентов ЗФО

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы оптимальных решений»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану) | Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП |
|--|---|
| ПК-3 Способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами | |
| ОФО | |
| 3 | Бизнес-планирование |
| 4 | Менеджмент |
| 2 | <i>Дискретная математика</i> |
| 7,8 | Проектная деятельность |
| 4 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 8 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |
| 8 | Подготовка к сдаче и сдача государственного |

| | |
|------------|---|
| | экзамена |
| 8 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| ЗФО | |
| 3 | Бизнес-планирование |
| 6 | Менеджмент |
| 4 | <i>Дискретная математика</i> |
| 8,9 | Проектная деятельность |
| 4 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 9 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |
| 9 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| 9 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|---|--|--------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| ПК-3 Способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами | | | | | |
| Знать: - стандарты, используемые в мировом пространстве; - основные стандарты, действующие в России для предприятий и организаций; - базовые экономические понятия и стандарты, применяемые в организации; - объективные основы составления экономических планов; - основы планирования, бизнес-планирования и бюджетирования. | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Проведение занятия, отчет, собеседование |
| Уметь: - анализировать экономические разделы планов; - использовать информацию, необходимую для составления различных разделов планов; - обосновывать расчёты, представленные в отдельных разделах плана; - принимать обоснованные решения и применять стандарты в профессиональной сфере; - решать типичные задачи, связанные с составлением планов и применять их при решении созданные в организации стандарты; - собирать экономическую информацию используя ее при составлении экономических разделов планов. | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| Владеть: - методами экономических расчетов для со- | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении | Успешное и систематическое приме- | |

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------------|---------------|--|
| ставления планов, согласно стандартам предприятия и организации. | | | навыков допускаются пробелы | нение навыков | |
|--|--|--|-----------------------------|---------------|--|

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания для расчётно-графической работы

Задание 1. Представьте с помощью кругов Эйлера отношения между объектами имён: Человек – филолог – математик – человек, знающий английский язык – человек, знающий логику.

Задание 2. Построить булеан множества A и булеанбулеана множества A . Найти их мощность (размерность)

$$A = \{1, \{1, 2\}\}$$

Задание 3. На множестве чисел M определено отношение ρ . Задать матрицами отношения и определить свойства $\rho, \bar{\rho}, \rho^{-1}, \rho^*, -\rho, \rho^0$. Если $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и ρ – «быть меньше».

Задание 4. Исследуйте отношение ρ .

Отношение ρ на множестве целых положительных чисел. $x\rho y \equiv$ число x предшествует числу y в последовательности:

$$2, 1, 4, 3, 6, 5, \dots;$$

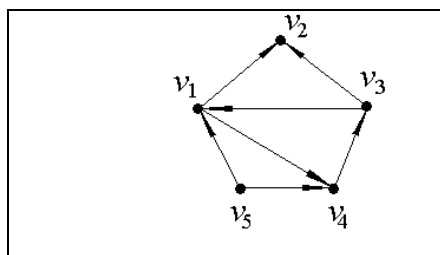
Задание 5. Найти дополнения, разности, произведение, симметрическую разность, прямое произведение и квадраты двух промежутков. Изобразить.

$$[2; 5], [\sqrt{2}; 3).$$

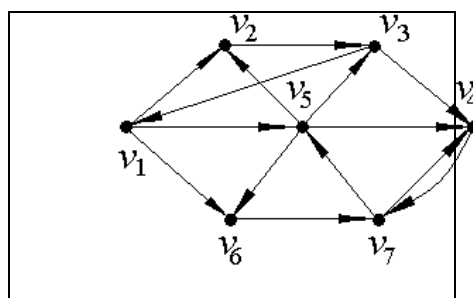
Задание 6. Докажите методом математической индукции

1. $\frac{1 \cdot 2^1}{3!} + \frac{2 \cdot 2^2}{4!} + \frac{3 \cdot 2^3}{5!} + \dots + \frac{n \cdot 2^n}{(n+2)!} = 1 - \frac{2^{n+1}}{(n+2)!};$
2. $(5^n - 3^n + 2n): 4.$

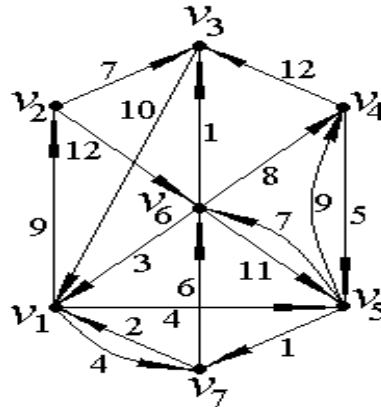
Задание 7. С помощью матрицы смежности найти компоненты сильной связности ориентированного графа D .



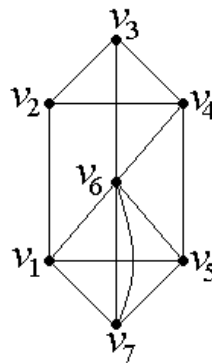
Задание 8. С помощью алгоритма фронта волны найти расстояния в ориентированном графе D : диаметр, радиус и центры.



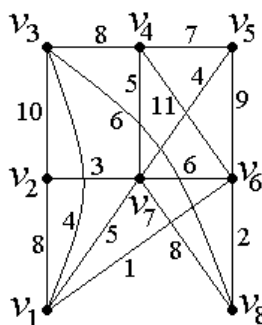
Задание 9. Найти минимальный путь из вершины v_1 в вершину v_4 в нагруженном графе по методу Форда-Беллмана.



Задание 10. Найти Эйлерову цепь в неориентированном графе.



Задание 11. Найти минимальное остовное дерево в неориентированном нагруженном графе.



Задание 12. Методом ветвей и границ найти оптимальный путь коммивояжёра при следующей матрице стоимости.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----------|----------|---|---|---|---|
| 1 | ∞ | 1 | 7 | 5 | 2 | 9 |
| 2 | 8 | ∞ | 4 | 7 | 5 | 1 |
| | | | | | | 7 |

| | | | | | | |
|---|---|---|----------|----------|----------|----------|
| 3 | 8 | 4 | ∞ | 3 | 6 | 2 |
| 4 | 5 | 8 | 1 | ∞ | 0 | 1 |
| 5 | 2 | 6 | 1 | 4 | ∞ | 9 |
| 6 | 1 | 0 | 8 | 3 | 7 | ∞ |
| | 0 | | | | | |

Тест для контроля остаточных знаний

1. Выбрать множество C , если $A = \{1;2;3\}$; $B = \{2;3;4\}$; $C = \{1;2;3;4\}$

Ответы: а) $B \setminus A$ б) $A \setminus B$ в) $A \cap B$ г) $A \cup B$

2. Выбрать равенство двойственное данному: $A \cup AB = A$

Ответы: а) $A(\overline{A} \cup B) = AB$ б) $A \cup AB = A$ в) $A(A \cup B) = A$ г) $AB \cup A\overline{B} = A$

3. Найти: $|A \cup B|$ если $|A| = 10$ $|B| = 7$ $|AB| = 3$

Ответы: а) 14 б) 22 в) 19 г) 18

4. $A = \{1;2\}$ $B = \{2;3\}$, Найти $B \times A$

Ответы: а) $\{(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)\}$ б) $\{(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)\}$

в) $\{(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)\}$ г) $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$

5. Выбрать формулу для вычисления P_n

Ответ: а) $\frac{n!}{(n-m)!m!}$ б) n^m в) $\frac{n!}{(n-m)!}$ г) $n!$

6. Вычислить: $P_6(3;2;1)$

Ответы: а) 6 б) 30 в) 7 г) 60

7. Вычислить: \overline{C}_7^6

Ответы: а) 924 б) 7 в) 792 г) 15

8. Найти сумму бинарных коэффициентов разложения $(a + b)^6$

Ответы: а) 256 б) 512 в) 64 г) 128

9. Сколько анаграмм можно составить из слова "мама"

Ответы: а) 6 б) 360 в) 60 г) 12

10. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

| a | b | c |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 |

Ответ: а) $c = a \vee b$ б) $c = a \Leftrightarrow b$ в) $c = a \wedge b$ г) $c = a \Rightarrow b$

11. Выбрать правило исключения альтернативной дизъюнкции $a \oplus b$

Ответы: а) $ab \vee \bar{a}\bar{b}$ б) $a\bar{b} \vee \bar{a}b$ в) $\bar{a} \wedge \bar{b}$ г) $\bar{a} \vee b$

12. Выбрать логическую операцию, которая выражена через многочлен Жегалкина: $x \oplus 1$

Ответы: а) $x \Rightarrow y$ б) $x \vee y$ в) $x \Leftrightarrow y$ г) \bar{x}

13. Представить в виде многочлена Жегалкина \overline{xy}

Ответы: а) $xy \oplus x \oplus 1$ б) $x \oplus y$ в) $xy \oplus 1$ г) $xy \oplus x$

14. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее КНФ

| x | y | f(x;y) |
|---|---|--------|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |

Ответы: а) $(x \vee \bar{y})(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$ б) $(x \vee \bar{y})(x \vee y)$ в) $(x \vee y)(\bar{x} \vee y)$ г) $(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$

15. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее ДНФ.

| x | y | f(x;y) |
|---|---|--------|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |

Ответы: а) $xy \vee \bar{x}\bar{y}$ б) $xy \vee x\bar{y}$ в) $xy \vee \bar{x}y$ г) $\bar{x}\bar{y}$

16. Найти высказывание, которое является отрицанием данного $\forall x(\Phi(x))$

Ответы: а) $\forall x(\Phi(x))$ б) $\exists(x)(\Phi(x))$ в) $\forall x(\overline{\Phi(x)})$ г) $\exists x(\overline{\Phi(x)})$

17. Найти формулу соответствующую предложению. "По меньшей мере один объект обладает свойством P".

Ответы: а) $\forall x \forall y (P(x) \wedge P(y) \Rightarrow x = y)$ б) $\exists x (P(x))$
в) $\exists x \exists y (P(x) \wedge P(y) \wedge x \neq y)$ г) $(\exists x P(x)) \wedge (\forall x \forall y (P(x) \wedge P(y) \Rightarrow x = y))$

18. Построить функцию, двойственную данной: $a \vee b$

Ответ: а) \bar{a} б) $a \vee b$ в) $a \wedge b$ г) $\overline{a \Rightarrow b}$

19. К какому из классов Поста принадлежит функция $x \oplus y$

Ответы: а) P_0 б) P_1 в) S г) ни к какому

20. В неориентированном графе последовательность ребер, в которой два соседних ребра имеют общую вершину называется:

Ответы: а) простой цепью б) цепью в) циклический маршрут г) маршрутом

21. Циклический маршрут, который является цепью называется

Ответы: а) эйлеров граф б) цикл в) эйлерова цепь г) эйлеров цикл

22.Связный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер:

Ответы: а) плоский граф б) дерево в)лес г) полный граф

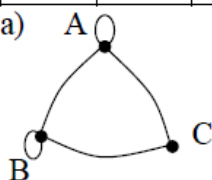
23. Если связи между вершинами графа характеризуются определенной ориентацией, то граф называется:

Ответы: а) циклическим б)взвешенным в) конечным г) орграфом

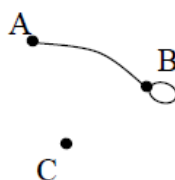
24. Найти граф, соответствующий матрице смежности

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| A | 0 | 1 | 1 |
| B | 1 | 0 | 0 |
| C | 1 | 0 | 1 |

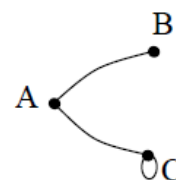
Ответы: а)



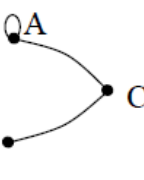
б)



в)



г)



Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Отношения эквивалентности.
2. Метод включения - исключения.
3. Метод рекуррентных соотношений.
4. Комбинаторные конфигурации.
5. Числа Стирлинга.
6. Перманенты и методы их вычислений.
7. Машины Тьюринга.
8. Методы оценки сложности алгоритмов.
9. Способы и примеры построения эффективных алгоритмов.
10. Автоматы и операции с ними.
11. Эквивалентность состояний.
12. Регулярные автоматы.
13. Графы и способы их задания.
14. Деревья и остовы.
15. Эйлеровы графы.
16. Пути и циклы в графах.
17. Общие оценки параметров кодов.
18. Линейные коды. Декодирование с помощью синдромов.
19. Циклические коды. Нахождение параметров циклических кодов.
20. Декодирование циклических кодов.
21. Оптимальные коды.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к расчетно-графической работе

Расчетно-графическая работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Расчеты проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке расчетно-графической работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы расчетно-графической работы;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- расчетно-графическая работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил расчетно-графическую работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Расчетно-графическая работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае расчетно-графическая работа выполняется повторно.

Вариант расчетно-графической работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке бакалавров.

Критерии оценки знаний при написании расчетно-графической работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов расчетно-графической работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на расчетную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют из-

мерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Основы дискретной математики. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Е. Кривцова, И. С. Лебедев, А. В. Настека. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 92 с. - ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67472.html>

2. Васильева, А. В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Васильева А.В., Шевелева И.В. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 128 с. – ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/967274>

8.2. Дополнительная литература

3. Шмырин, А. М. Лекции по дискретной математике и математической логике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Шмырин, И. А. Седых. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2014. — 160 с. - ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55636.html>

4. Балюкевич, Э. Л. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева, А. Н. Романников. — Москва : Евразийский открытый институт, 2012. — 173 с. - ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10661.html>

5. Беданоков, М.К. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов: учебно-методическое пособие / М.К. Беданоков, Л.Н. Мамадалиева. - Майкоп: Кучеренко В.О., 2014. - 99 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=21000249059>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

- <http://www.mathprofi.ru/> - ресурс предназначен для студентов технических, экономических и гуманитарных специальностей. Каждый, кто осваивает высшую математику, найдет немало полезных учебных материалов, изложенных в доступной форме.

<https://www.webmath.ru/> - математические онлайн сервисы для помощи школьникам и студентам с решением задач по математике, физике, теории вероятности и многим другим предметам. На сайте представлено много онлайн калькуляторов.

<https://math.semestr.ru/> - онлайн калькуляторы по различным разделам математики.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Совершенствование методов управления и планирования хозяйственной деятельности в значительной мере связано с применением в экономической науке и практике математических методов исследования.

Цель курса «Дискретная математика» в системе подготовки бакалавра – изучение основ современных методов математического моделирования и исследования социально-экономических процессов, а также методов и способов использования математического моделирования в управлении хозяйствующими субъектами.

Задачи изучения курса «Дискретная математика» состоят в развитии логического и алгоритмического мышления, в выработке умения моделировать реальные экономические процессы, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам.

Целью лекций является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и задачами; истории появления наиболее важных понятий и результатов. Основным теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях к конкретным задачам экономики.

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать примеры и задачи для последующего применения математических методов и моделей в экономических приложениях.

Задачи изучения дисциплины состоят в реализации требований, установленных в ФГОС ВО подготовке бакалавров по направлению «Экономика».

| Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов | Формируемые компетенции | Методы обучения | Способы (формы) обучения | Средства обучения |
|--|-------------------------|--|--|--|
| 1. Основы комбинаторики | ПК-3 | По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков; по типу познавательной деятельности - объяснитель- | Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль). Индивидуально-групповой и коллективный | Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы |

| | | | | |
|-----------------------------|------|--|--|--|
| | | но-иллюстративный | | |
| 2. Алгоритмы и их сложность | ПК-3 | По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков; по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный | Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль). Индивидуально-групповой и коллективный | Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы |
| 3. Конечные автоматы | ПК-3 | По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков; по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный | Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль). Индивидуально-групповой и коллективный | Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы |
| 4. Элементы теории графов | ПК-3 | По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков; по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный | Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль). Индивидуально-групповой и коллективный | Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы |

| | | | | |
|------------------|------|--|--|--|
| 5. Линейные коды | ПК-3 | По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков; по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный | Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль). Индивидуально-групповой и коллективный | Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы |
|------------------|------|--|--|--|

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;
2. Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:
 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;
 3. Офисный пакет «WPS office»;
 4. Программа для работы с архивами «7zip»;
 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. [IPRBooks. Базовая коллекция](http://www.iprbookshop.ru/586.html): электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. [Znaniy.com](http://znanium.com/catalog). Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. [eLIBRARY.RU](https://elibrary.ru/defaultx.asp): научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. [CYBERLENINKA](https://cyberleninka.ru/): научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. [Национальная электронная библиотека \(НЭБ\)](https://нэб.рф/): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Естественно-научный образовательный портал: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2002. – URL: http://www.en.edu.ru/#_blank.

5. [Единое окно доступа к информационным ресурсам](http://window.edu.ru/): сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|--|
| Специальные помещения | | |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ауд. 3-15, адрес: г. Майкоп ул. Пушкина,177</p> <p>Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 3-15, адрес: г. Майкоп ул. Пушкина,177</p> <p>Компьютерный класс: ауд. 3-13, адрес: г. Майкоп ул. Пушкина,177</p> <p>Лаборатория научно-методического проектирования: кафедра финансов и кредита каб.3-25</p> | <p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс <i>на 15 посадочных мест</i>, оснащенный компьютерами <i>Pentium</i> с выходом в Интернет</p> | <p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;</p> <p>2. Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPS office»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»</p> |
| Помещения для самостоятельной работы | | |
| <p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: ауд. 3-25 адрес: г. Майкоп ул. Пушкина,177</p> <p>В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть: компьютерный класс,(3-13), читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.</p> | <p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс <i>на 15 посадочных мест</i>, оснащенный компьютерами <i>Pentium</i> с выходом в Интернет</p> | <p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;</p> <p>2. Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</p> <p>2. Программа для воспроиз-</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>ведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPS office»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»</p> |
|--|--|--|

**Дополнения и изменения в рабочей программе
на _____ / _____ учебный год**

В рабочую программу _____

(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____

(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« _____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

_____ (Ф.И.О.)

