

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета вычислительной
математики и кибернетики


/И.А. Соколов /
«27» сентября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Хранилища данных. Анализ данных

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки / специальность:

01.03.02 "Прикладная математика и информатика" (3++)

Направленность (профиль) ОПОП:

Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена
на заседании Ученого совета факультета ВМК
(протокол № 7 от 27 сентября 2022 года)

Москва 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. N 13.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

Настоящая дисциплина включена в учебный план по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль Искусственный интеллект и анализ данных и входит в Обязательная часть (Дисциплины по выбору модуля "Профессиональные компетенции") Блока 1. Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель курса: получение теоретических знаний и практических навыков по проектированию и разработке хранилищ данных корпоративного уровня, разработка приложений для работы с такими хранилищами – задачи интеграции данных, система корпоративной отчетности, задачи интеллектуального анализа данных. Хранилища используют как реляционные транзакционные OLTP сервера данных, так и многомерные модели (кубы с иерархическими координатами) OLAP сервера; достижение уровня подготовки для сдачи сертификационного экзамена корпорации Microsoft для разработчиков OLAP и ETL решений, систем корпоративной отчетности. Курс изучается с использованием программных продуктов Microsoft SQL Server и Microsoft Visual Studio в среде SQL Server Data Tools (SSDT).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ):

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1. Знание приемов написания и анализа алгоритмов и компьютерных программ; ОПК-2.2. Способность анализировать и конструировать конкретные алгоритмы на языке высокого уровня для решения разнообразных математических задач на компьютере. ОПК-2.3. Знание парадигм структурного, процедурно-модульного и объектно-ориентированного программирования на языке высокого уровня.	Знать: 1. История вопроса аналитической обработки данных. 2. Логическая архитектура OLAP проекта. Универсальная модель данных UDM (Unified Dimensional Model) в OLAP проекте. 3. Физическая архитектура OLAP проекта. Физический уровень куба – секции, выбор 4. Вопросы производительности, администрирования, управления. Уметь: Решать задачи интеграции данных. Проводить разработку пакетов. Выполнять интеграцию OLAP и ETL задач. Владеть: 1. навыками разработки физической и программной архитектуры OLAP проекта

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 72 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося			Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости* (наименование)
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы		
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
1. Хранилища данных. OLAP проекты	12	12	12	36	решение задач
2. Язык программирования MDX для OLAP	6	6	6	18	решение задач
3. Разработка корпоративной отчетности	6	6	6	18	решение задач
4. Проекты интеграции данных, ETL процессы	6	6	6	18	решение задач
5. Введение в задачи и алгоритмы Data Mining	6	6	6	18	решение задач
Промежуточная аттестация (экзамен)					экзамен
Итого	36	36	36	108	—

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Хранилища данных. OLAP проекты	История вопроса аналитической обработки данных. Решаемые задачи. Требования к OLAP системе для хранилища данных по Кодду. Тест FASMI. Планирование OLAP проекта: сбор и анализ бизнес требований, технических требований, выявление ограничений, уточнение модели и процессов. Демонстрация OLAP куба в Microsoft SQL Server. 2. Логическая архитектура OLAP проекта. Универсальная модель данных UDM (Unified Dimensional Model) в OLAP проекте. Планирование

		<p>основных объектов OLAP куба – измерения и меры. Схемы связывания фактов и координат куба в хранилище – звезда, снежинка, иерархия.</p> <p>3. Проектирование координат в кубе: атрибуты элементов (тип, ключ, имя, значение, сортировка, язык и др.), свойства атрибутов, индивидуализация наблюдателя, иерархия, сортировка элементов в координате по ключу, имени, значению элемента. Группировка и сортировка атрибутов. Меры в кубе.</p> <p>4. Расширенные свойства атрибутов и измерений в кубе. Меняющиеся измерения – динамические, медленно меняющиеся и деформированные измерения. Операции в динамических измерениях. Ключ элемента и суррогатный ключ. Виртуальные измерения.</p> <p>5. Физическая архитектура OLAP проекта. Физический уровень куба – секции, выбор типа хранения данных - MOLAP, ROLAP, HOLAP; кеширование – стандартные сценарии и пользовательские сценарии на XMLA (XML для аналитики). Секции и распределенные данные в реляционной СУБД. Секции в кубах. Вопросы производительности, администрирования, управления.</p> <p>Развертывание OLAP проектов. Система безопасности. Оптимизация производительности. Методы развертывания – интерактивный, сценарии XMLA, мастер развертывания, мастер синхронизации, автоматизация объектов АМО, создание резервной копии и ее восстановление. Система безопасности. Роли OLAP сервера и БД. Разрешения и их виды. Детализация разрешений для объектов куба – данных и процедур. Шифрование. Безопасность ОС и файловой системы. Производительность - разработка индексов, оптимизация запросов, оптимизация кеширования.</p>
2.	Язык программирования MDX для OLAP	<p>Основы языка MDX. Оператор SELECT в MDX. Полные и неполные кортежи. Многомерные MDX-выражения для измерений, иерархии, элемента, множества, куба. MDX-операторы. MDX-функции измерений, иерархий, элементов, уровней, логические, числовые, строковые, кортежей, над множествами – навигация, сортировка, фильтры. Свойства элементов и ячеек.</p> <p>MDX вычисления. Вычисления в кубе – вычисляемые члены в момент исполнения - операторы WITH...SELECT, CREATE MEMBER, MDX-сценарий с разным временем жизни; именованные наборы, вычисления в заданной в области видимости – операторы SCOPE и THIS. Вычисления в измерении – унарные операторы, функции-члены. Вычисляемые ячейки. Изменение</p>

		<p>порядка прохода ячеек.</p> <p>Программирование на MDX расширенной функциональности в кубе. Ключевые индикаторы производительности – значение, цель, статус, индикаторы, тренд, вес. Действия – серверные MDX команды. Хранимые процедуры - .NET и COM сборки, регистрация их на сервере, назначение прав. Перспективы и переводы в кубе.</p>
3.	Разработка корпоративной отчетности	<p>Система разработки отчетов SQL Server Reporting Services. Требования к системам отчетности. Планирование проекта отчетности. Демонстрация видов отчетов. Архитектура платформы отчетности - ASP.NET. Сервер отчетов, конструктор отчетов, конструктор модели, построитель динамических отчетов. Форматы отчетов. Функциональность отчетов. Диспетчер отчетов для управления отчетами – доступ, просмотр, подписки, защита, доставка отчетов. Планирование проекта отчетности.</p> <p>11. Разработка и развертывание отчетов, управление отчетами и безопасность. Разработка отчетов. Разделение данных и представления, опубликованный отчет, процессированный отчет. Параметры в отчетах. Детализация drill down. Модель данных нерегламентированного отчета. Связанные отчеты. Моментальный снимок отчета. План разработки отчета. Табличные и матричные отчеты. Элементы отчетов – карта документа, таблицы, агрегированные данные, списки, выражения, диаграммы, рисунки, колонтитулы, номера страниц, форматирование. План тестирования отчета. Методы развертывания отчетов. Способы развертывания. Доступ и учетные записи. Консоль конфигурирования свойств. Управление отчетами. Виды поставляемых отчетов. Доставка отчетов. Виды доставки. Подписки. Система безопасности SQL Reporting Services.</p>
4.	Проекты интеграции данных, ETL процессы	<p>. Интеграция информационных ресурсов в хранилищах данных. Типы решаемых задач. Жизненный цикл данных. ETL процессы. Архитектура SQL Server Integration Services. Планирование проекта интеграции данных: экономические, организационные, технологические задачи. Источники и приемники данных. Оценка и проверка исходных данных. Извлечение данных. Адаптеры данных. Компоненты просмотра данных. Промежуточное хранение данных. Преобразования данных. Поддержка целостности. Загрузка в хранилище и киоски данных.</p> <p>13. Разработка пакетов для интеграции данных. Пакеты. Планирование разработки пакетов,</p>

		<p>решаемые задачи. Разработка пакетов - поток управления, поток данных, контейнеры данных, адаптеры данных, трансформации потока данных, виды трансформаций данных, обработка ошибок компонентов, ведение журналов, свойства пакетов, конфигурации пакетов. Примеры</p>
5.	<p>Введение в задачи и алгоритмы Data Mining</p>	<p>Введение в интеллектуальный анализ данных Data Mining в SQL Server. Типы решаемых задач – классификация, регрессия, кластеризация, ассоциативные правила, анализ последовательностей. Алгоритмы. Процесс разработки проекта Data Mining – подготовка данных, создание структуры Data Mining, выбор алгоритма, расчет модели, развертывание проекта, просмотр созданной модели с помощью визуализатора. Сценарии прогноза для анализа данных. Примеры.</p> <p>15. Алгоритмы Data Mining. Интеграция OLAP, Integration Services, Reporting Services, Data Mining. Примеры.</p>

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

Фонд оценочных средств приведен в отдельном документе

7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Microsoft SQL Server 2012. Создание запросов. Учебный курс Microsoft: Пер. с англ. / И. Бен-Ган, Д. Сарка, Р. Талмейдж. — М.: Изда-тельство «Русская редакция», 2014.
2. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А.А. Барсегян, М.С.Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. – 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
3. Разработка приложений на основе Microsoft SQL Server 2008 / Лобел Л., Браст Э.Дж., Форте С. : Пер. с англ. М.: Русская редакция; Спб.: БХВ-Петербург. 2010.

Дополнительная литература

1. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В. и др. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. СПб.: БХВ-Петербург. 2004.
2. Райордан Р. Основы реляционных баз данных. М.: Microsoft Press. 2001.
3. Microsoft SQL Server 2008. Разработка баз данных. Учебный курс Microsoft/ Тернстрем Т., Вебер Э., Хотек М. М.: Русская редакция; Спб.: БХВ-Петербург. 2010.
4. Виейра Р. Программирование баз данных Microsoft SQL Server 2005 для профессионалов. М.: Вильямс. 2008.
5. Нильсен Пол. SQL Server 2005. Библия пользователя. М.: Вильямс. 2008.
6. Codd E.F., Codd S.B., Salley, C.T.: Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to user-analysts: An IT mandate. Technical report. 1993. (Требования к разработке OLAP систем)
7. Codd E.F. A Relational Model of Data For Large Shared Data Banks. Communications of the Association for Computing Machinery. Vol. 13. No. 6. June 1970. pp. 377–387. (Реляционная модель данных для крупных, совместно используемых банков данных).

7.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства

При реализации дисциплины может быть использовано следующее программное обеспечение:

- Операционная система Windows
- Операционная система Debian Linux
- Программное обеспечение для подготовки слайдов лекций MS PowerPoint, MS Word
- Программное обеспечение для создания и просмотра pdf-документов Adobe Reader
- Издательская система LaTeX
- Язык программирования Python и среда разработки Jupiter Notebook (вместе с библиотеками numpy, scikit-learn, pandas)
- Язык программирования R и среда разработки R Studio
- Файловый архиватор 7z. Свободно-распространяемое ПО
- Браузеры Google Chrome, Mozilla Firefox. Свободно-распространяемое ПО

- Офисный пакет LibreOffice. Свободно-распространяемое ПО
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

7.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. <http://www.edu.ru> – портал Министерства образования и науки РФ
2. <http://www.ict.edu.ru> – система федеральных образовательных порталов «ИКТ в образовании»
3. <http://www.openet.ru> - Российский портал открытого образования
4. <http://www.mon.gov.ru> - Министерство образования и науки Российской Федерации
5. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и инновациям

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: <http://www.mathnet.ru>
2. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.biblioclub.ru
3. Универсальные базы данных EastView [Электронный ресурс] : информационный ресурс / EastViewInformationServices. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.ebiblioteka.ru
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информационный портал / ООО "РУНЭБ" ; Санкт-Петербургский государственный университет. - М. : [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.eLibrary.ru

7.5. Описание материально-технического обеспечения.

Образовательная организация, ответственная за реализацию данной Программы, располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лекционных, практических, семинарских, лабораторных, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Формы и методы преподавания дисциплины

Используемые формы и методы обучения: лекции и лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

В процессе преподавания дисциплины преподаватель использует как классические формы и методы обучения (лекции и практические занятия), так и активные методы обучения.

При проведении лекционных занятий преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Семинарские (практические) занятия по данной дисциплине проводятся с использованием компьютерного и мультимедийного оборудования, при необходимости - с привлечением полезных Интернет-ресурсов и пакетов прикладных программ.

8.2. Методические рекомендации преподавателю

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить студентов с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций, преподаватель:

- 1) формулирует тему и цель занятия;
- 2) излагает основные теоретические положения;
- 3) с помощью мультимедийного оборудования и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;
- 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;
- 5) в конце занятия дает вопросы для самостоятельного изучения.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных за-дач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы.

Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего, промежуточного и итогового контроля знаний обучающихся.

Для семинарских занятий

Подготовка к проведению занятий проводится регулярно. Организация преподавателем семинарских занятий должна удовлетворять следующим требованиям: количество занятий должно соответствовать учебному плану программы, содержание планов должно соответствовать программе, план занятий должен содержать перечень рассматриваемых вопросов.

Во время семинарских занятий используются словесные методы обучения, как беседа и дискуссия, что позволяет вовлекать в учебный процесс всех слушателей и стимулирует творческий потенциал обучающихся.

При подготовке семинарскому занятию преподавателю необходимо знать план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение.

В начале занятия преподаватель должен раскрыть теоретическую и практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. В ходе занятия следует дать возможность выступить всем желающим и предложить выступить тем слушателям, которые проявляют пассивность.

Целесообразно, в ходе обсуждения учебных вопросов, задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем, а также поощрять выступление с места в виде кратких дополнений. На занятиях проводится отработка практических умений под контролем преподавателя

Для практических занятий

Подготовка преподавателя к проведению практического занятия начинается с изучения исходной документации и заканчивается оформлением плана проведения занятия.

На основе изучения исходной документации у преподавателя должно сложиться представление о целях и задачах практического занятия и о том объеме работ, который должен выполнить каждый обучающийся. Далее можно приступить к разработке содержания практического занятия. Для этого преподавателю (даже если он сам читает лекции по этому курсу) целесообразно вновь просмотреть содержание лекции с точки зрения предстоящего практического

занятия. Необходимо выделить понятия, положения, закономерности, которые следует еще раз проиллюстрировать на конкретных задачах и упражнениях. Таким образом, производится отбор содержания, подлежащего усвоению.

Важнейшим элементом практического занятия является учебная задача (проблема), предлагаемая для решения. Преподаватель, подбирая примеры (задачи и логические задания) для практического занятия, должен представлять дидактическую цель: привитие каких навыков и умений применительно к каждой задаче установить, каких усилий от обучающихся она потребует, в чем должно проявиться творчество студентов при решении данной задачи.

Преподаватель должен проводить занятие так, чтобы на всем его протяжении студенты были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений, чтобы каждый получил возможность раскрыться, проявить свои способности. Поэтому при планировании занятия и разработке индивидуальных заданий преподавателю важно учитывать подготовку и интересы каждого студента. Педагог в этом случае выступает в роли консультанта, способного вовремя оказать необходимую помощь, не подавляя самостоятельности и инициативы студента.

8.3. Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, встретиться с преподавателем, ведущим дисциплину, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов.

Методические указания для обучающихся по подготовке к семинарским занятиям

Для того чтобы семинарские занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на семинарских занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач.

При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

При подготовке к семинарским занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий по данной дисциплине является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации: изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т. д.; при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа студента под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания студентов, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение студентов к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы. После подведения итогов занятия студент обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от студента значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольным работам по отдельным темам дисциплины. При этом эффективность учебной деятельности студента во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени.

Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления.

Решение задач

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи).

Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом.

Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты.

Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Задача — это цель, заданная в определенных условиях, решение задачи — процесс достижения поставленной цели, поиск необходимых для этого средств.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.

2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения.

3. Произведите краткую запись условия задания.

4. Если необходимо составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.

5. Определите метод решения задания, составьте план решения.

6. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой.

7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.

9. Проверьте правильность решения задания.

10. Произведите оценку реальности полученного решения.

11. Запишите ответ.