Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ФИЛИАЛ МГУ В Г. ДУБНЕ

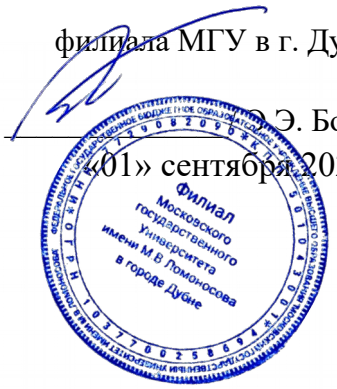
УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

филиала МГУ в г. Дубне

_____ О.Э. Боос /

«01» сентября 2025г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Аналитика больших данных и искусственный интеллект

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки / специальность:

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) ОПОП:

Методы и технологии обработки данных в гетерогенных вычислительных средах

Форма обучения:

очная

Дубна 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" программы магистратуры в редакции приказа МГУ от _____20__ г.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:
Дисциплина относится к базовой части ОПОП ВО.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):

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-4. Способность комбинировать и адаптировать современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	ОПК-4. 3 Способен разрабатывать и применять компьютерно-информационные технологии в области аналитики Больших данных и искусственного интеллекта при решении поставленных научных задач	З1. ОПК-4.1. Знать основные профессионально-профилированные знания в области аналитики Больших данных и искусственного интеллекта У1 ОПК-4.3 Уметь применять компьютерно-информационные технологии при решении поставленных научных задач (анализ данных, самоконтролируемое обучение и т.д.) В1 ОПК-4.3 Владеть профессионально-профилированными методами информационных технологий в области аналитики Больших данных и искусственного интеллекта

Источники компетенций – образовательный стандарт и профиль.
Индикаторы и результаты обучения формулируются автором рабочей программы

4. Объем дисциплины 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			
Раздел 1. Введение в аналитику Больших данных.	2	2	2	6	опрос
Раздел 2. Методы машинного обучения в задачах аналитики данных	2	2	2	6	опрос
Раздел 3. Классификация и кластеризация.	4	4	4	12	опрос
Раздел 4. Вейвлет-анализ в задачах аналитики данных	4	4	4	12	опрос
Раздел 5. Анализ данных на языке R.	4	4	4	12	опрос
Раздел 6. Современные методы анализа и модели временных рядов	4	4	4	12	опрос
Раздел 7. Основные понятия квантовых вычислений.	4	4	4	12	опрос
Раздел 8. NLP. Введение в обработку естественного языка.	4	4	4	12	опрос
Раздел 9. Искусственный интеллект (ИИ) – текущее состояние и перспективы развития. Научные и бизнес-приложения	2	2	2	6	опрос
Раздел 10. Парадигма самоконтролируемого	2	2	2	6	опрос

обучения (SSL).					
Раздел 11. Большие языковые модели (LLM).	4	4	4	12	опрос
Промежуточная аттестация (экзамен)					
Итого	*36*	*36*	*36*	108	—

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Раздел 1. Введение в аналитику Больших данных.	Основные понятия. Конвейер данных. Экосистема. Научные и бизнес-приложения.
2.	Раздел 2 Методы машинного обучения в задачах аналитики данных.	Методы обучения с учителем и без учителя. Глубокое обучение. Оценка и выбор моделей. Нейронные сети.
3.	Раздел 3. Классификация и кластеризация.	Основных концепции и различия между этими двумя методами анализа данных. Методы классификации: деревья решений, метод ближайших соседей, наивный байесовский классификатор, логистическая регрессия и метод опорных векторов (SVM). Методы кластеризации: k-средних, иерархическая кластеризацию, алгоритм DBSCAN.
4.	Раздел 4. Вейвлет-анализ в задачах аналитики данных.	Базовые функции, масштабирование и сдвиг, многомасштабное анализ. ортогональные и биортогональные вейвлеты. дискретное вейвлет-преобразование (DWT), непрерывное вейвлет-преобразование (CWT). Методы сжатия данных, обнаружение аномалий, фильтрация шумов.
5.	Раздел 5. Анализ данных на языке R.	Обзор основных возможностей языка программирования R. Структуры данных. Методы загрузки, хранения и обработки данных. Методы обработки и анализа больших объемов данных с использованием параллельных и распределенных вычислений, распределенных вычислений. Специализированные пакеты.
6.	Раздел 6. Современные методы анализа и модели временных рядов.	Задачи анализа и описание процессов временными рядами. Статистические и динамические методы обработки временных рядов. Размерность вложения. Метод Грассбергера-Прокаччиа. Информация и энтропия динамических систем. Метод Гусеница-SSA. Рекуррентная матрица (Recurrence Plot). От временных рядов к комплексным сетям (complex networks).
7.	Раздел 7. Основные понятия квантовых вычислений.	Введение в квантовые вычисления. Волновая функция, суперпозиция, измерение. Кубит.

		Квантовый вентиль. Квантовая схема. Квантовые алгоритмы и квантово-подобные алгоритмы анализа данных. Приложения.
8.	Раздел 8. NLP. Введение в обработку естественного языка.	Основные понятия и задачи в NLP. Методы предобработки текстов. Токенизация, лемматизация, стемминг, синтаксический анализ и семантический анализ. Корпуса текстов. Преобразование текста в векторное представление. Основные модели машинного обучения, применяемые в NLP. Глубокий анализ текста в среде R.
9.	Раздел 9. Искусственный интеллект (ИИ) – текущее состояние и перспективы развития.	Основных понятия, принципы и задачи. Существующие методы, модели и технологии в области ИИ. Возможные направления исследований, инноваций и приложений. Текущие тенденции и перспективы развития ИИ, включая улучшение существующих методов, разработку новых моделей и алгоритмов, интеграцию с другими технологиями. Научные и бизнес-приложения.
10	Раздел 10. Парадигма самоконтролируемого обучения (SSL).	Основные концепции и принципы самоконтролируемого обучения (SSL), его сравнение с обучением с учителем и без учителя. Методы обучения с подкреплением. Методы передачи знаний. Применение SSL в практических задачах. Эволюция SSL: EM, PLM и LLM.
11	Раздел 11. Большие языковые модели (LLM).	Основные архитектуры больших языковых моделей: GPT (Generative Pre-trained Transformer), BERT, XLNet. Тонкое дообучение (fine-tuning) LLM. Применения больших языковых моделей в задачах генерации текста, классификации текста, вопросно-ответных системах. ChatGPT и GPT-3.

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры тем для устного опроса:

1. Введение в аналитику больших данных: основные концепции и технологии.
2. Характеристики Больших данных.
3. Ландшафт Больших данных – технологии, приложения, инфраструктуры.
4. Какие основные проблемы связаны с обработкой и анализом Больших данных?
5. Каковы основные этапы жизненного цикла анализа Больших данных?

6. Темные данные – причины, источники, способы восстановления доступа.
7. Какие технологии используются для обработки Больших данных?
8. Концепция Map Reduce.
9. Что такое Hadoop?
10. Что такое алгоритмы машинного обучения и как они используются в аналитике Больших данных?
11. Системы бизнес-аналитики (BI) и их место в обработке Больших данных.
12. Применение Больших данных в бизнесе и промышленности.
13. Особенности применение Больших данных в науке.
14. Применение Больших данных в медицине.
15. Примеры высоконагруженных систем Больших данных.
16. Какие технологии используются для обработки потоков данных в реальном времени?
17. Какие принципы сбора и хранения данных используются в системах аналитики Больших данных?
18. Какие методы анализа текста применяются в аналитике Больших данных?
19. Что такое Интернет вещей (IoT)? Примеры. Глобальные проекты.
20. Что такое Промышленный Интернет вещей (IIoT)?
21. Концепция Умного города (Smart City). Примеры реализации.
22. Что такое процессы ETL и ELT и их место в системах обработки Больших данных?
23. Какие методы аналитики Больших данных применяются в финансовой сфере?
24. Как аналитика больших данных влияет на развитие науки и технологий в целом?
25. Этика и законодательство в области аналитики больших данных: проблемы и решения.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания

Вопросы к экзамену

1. Большие данные: концепция сквозной обработки. Стадии анализа.
2. Понятие платформы БД.
3. Машинное обучение. Обучение с учителем и без учителя. Задачи и методы.
4. Регрессия: линейная, полиномиальная, множественная. Многомерная регрессия.
5. Нейронные сети, их обучение методом обратного распространения ошибки.
6. Метрики расстояний – евклидово, манхэттенское, Чебышева. Приведите примеры. Как выглядит окружность в каждой из этих метрик.
7. Расстояния Хэмминга, Жакара, Левенштейна (расстояние редактирования). Косинусное расстояние.
8. Постановка задачи классификации. Отличия задачи классификации от задачи регрессии. Определение модели и алгоритма.
9. Логистическая регрессия.
10. Решающие деревья: определение и алгоритм обучения.
11. Решающие деревья: критерий Джини и энтропийный критерий.
12. Случайный лес.
13. Постановка задачи кластеризации. Отличие от задачи классификации.
14. Метод к-средних.

15. Кластеризация: иерархические и неиерархические методы. Типы межкластерных расстояний. Дендрограмма.
16. Квантовая кластеризация (quantum clustering - QC). Динамическая квантовая кластеризация (dynamic quantum clustering – DQC).
17. Понятие вейвлета. Типы вейвлетов.
18. Вейвлет-преобразование. Непрерывное (CWT) и дискретное (DWT) преобразования.
19. Общая схема анализа изображения с помощью дискретного вейвлет-преобразования (DWT).
20. Что такое Hadoop. Основные компоненты Hadoop (HDFS, MapReduce).
21. Концепция Map Reduce. Примеры.
22. Что такое Apache Spark, основная идея, основные компоненты.
23. Рекомендательные системы.
24. Классификация временных рядов. Задача идентификации и задача прогноза.
25. Язык R. Репозитории пакетов R. Анализ данных на языке R.
26. Обработка естественного языка (NLP): цели, задачи, примеры использования.
27. Возможности методов машинного обучения в обработке естественного языка. Постановка задачи классификации текста.
28. Модель Bag-of-Words. Метрики близости (сходства), расстояния редактирования.
29. Модель Word2Vec.
30. Задача получения векторных представлений слов. TF-IDF. Метрики близости (сходства), расстояния редактирования.
31. Задание графа матрицей смежности и списком смежности. Отличительные особенности матриц смежности для ориентированного, неориентированного и взвешенного графов (можно на конкретных примерах). Как определить степень вершины по матрице смежности.
32. Основные типы графов, ориентированный и неориентированный графы, что такое двудольный (bipartite) граф.
33. Характеристики графов: степень вершины, геодезический путь, диаметр, связность.
34. Что такое концепция «малого мира». Примеры средних расстояний между вершинами для разных сетей. Задачи кластеризации на графах на примере анализа социальных сетей.
35. Понятие модулярности графа. Модулярность случайного графа.
36. Две стратегии иерархической кластеризации на графах. Что определяет различие между кластерами.

Примерные темы семинарских заданий

1. Технологии хранения и обработки Больших данных: Hadoop и его экосистема.
2. Распределенные базы данных и их роль в аналитике Больших данных.
3. Обработка потоковых данных в реальном времени: технологии и практическое применение.
4. Машинное обучение в аналитике Больших данных: основные алгоритмы и методы.
5. Визуализация в аналитике Больших данных: инструменты и методы.
6. Анализ текстовых данных и обработка естественного языка (NLP) в контексте Больших данных.
7. Безопасность данных в аналитике Больших данных: методы и подходы.
8. Применение Больших данных в бизнесе: кейсы использования и практические примеры.
9. Облачные вычисления и их роль в аналитике Больших данных.
10. Прогнозирование и предиктивная аналитика в больших данных: методы и инструменты.

11. Анализ социальных медиа и обработка данных пользовательских отзывов в Больших данных.
12. Развитие и будущее аналитики больших данных: тренды и перспективы.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка виды оценочных средств	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Знания *(виды оценочных средств: опрос, тесты)*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения *(виды оценочных средств: практические задания)*	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) ***(виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)***	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

7. Ресурсное обеспечение:
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. EMC Education Services. «Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data». 2015.

2. Силен Дэви, Мейсман Арно, Али Мохамед. «Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. – СПб.: Питер, 2017.
3. Big Data Analytics. Tools and Technology for Effective Planning. Edited by Arun K. Somani, Ganesh Chandra Deka. CRC Press. Taylor & Francis Group. 2018.
4. Франсуа Шолле. “Глубокое обучение на R”. СПб.: Питер, 2018.
5. Кэти О’Нил, Рэйчел Шатт. “Data Science”. СПб.: Питер, 2019.
6. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville. “Deep Learning”. MIT Press. 2016.
7. Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey D. Ullman. “Mining of Massive Datasets”. Cambridge University Press. 2012.

Дополнительная литература

8. Ын Анналин, Су Кеннет. «Теоретический минимум по Big Data. Все, что нужно знать о больших данных». – СПб.: Питер, 2019.
9. Райан Уэйд. «Аналитика в Power BI с помощью R и Python». Издательство ДМК. Москва, 2021.
10. «Искусственный интеллект и принятие решений: Интеллектуальный анализ данных. Моделирование поведения. Когнитивное моделирование. Моделирование и управление» / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2012. - 108 с.
11. Бенгфорт, Б. «Прикладной анализ текстовых данных на Python. Машинное обучение и создание приложений обработки естественного языка». - СПб.: Питер, 2019.
12. Кабаков, Р. «R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R». - М.: ДМК, 2016.
13. Авербух В.Л., Манаков Д.В. Анализ и визуализация «больших данных» // Параллельные вычислительные технологии I (ПаВТ 2015): труды Международной научной конференции. Екатеринург, 2015. С. 332-340. URL: http://omega.sp.susu.ru/books/conference/PaVT2015/short/033.pdf
14. Аксак Н.Г. Концепция построения мультиагентных систем распределенной нейросетевой обработки больших данных // Вестник Херсонского национального технического университета. 2018. № 3-1 (66). С. 205-212. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-postroeniya-multiagentnyh-sistem-raspredelennoy-neyrosetevoy-obrabotki-bolshih-dannyh
15. Ершова Т.В., Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б. Методология мониторинга развития и использования технологий работы с большими данными // Информационное общество. 2021. № 4-5. С. 2-32. URL: http://infosoc.iis.ru/article/download/668/511.
16. Гридин В.Н., Солодовников В.И. Совместное использование нейросетевых технологий и деревьев решений для поиска логических закономерностей в данных // Информационные технологии и нанотехнологии (ИТНТ-2017): сборник трудов III Международной конференции и молодежной школы (25–27 апреля 2017 г.). Самара, 2017. С. 1756-1762. URL: http://repo.ssau.ru/bitstream/Informacionnye-tehnologii-i-nanotehnologii/Sovmestnoe-ispolzovanie-neirosetevyh-tehnologii-i-derevev-reshenii-dlya-poiska-logicheskih-zakonomernostei-v-dannyh-64146/1/paper%20316_1756-1762.pdf

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

При реализации дисциплины может быть использовано следующее программное обеспечение:

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 East View [Электронный ресурс] : информационный ресурс / East View Information Services. - 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.

Филиал МГУ в г. Дубне, ответственный 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 подразделения соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, 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

(перечисляются в соответствии с таблицей 5.1.)

Используемые формы и методы обучения:
лекции
семинарские занятия
самостоятельная работа студентов.

В процессе преподавания дисциплины преподаватель использует как классические формы и методы обучения (лекции и семинарские 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 занятия проводятся в форме проблемной ситуации, когда некоторый аспект рассмотренной темы излагается преподавателем более подробно. Часть информации конспектируется. Большая часть времени выделена на работу с использованием компьютерной техники и программного обеспечения.

В рамках курса используются активные и интерактивные методы обучения в процессе проведения занятий. Основными особенностями интерактивных занятий являются интерактивные практические упражнения и задания, которые выполняются обучающимися не только и не столько на закрепление изученного материала, но и на самостоятельное изучение нового.

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.

Для семинарских занятий

Подготовка к проведению занятий проводится регулярно. Организация преподавателем семинарских занятий должна удовлетворять следующим требования: 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

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 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.

9. Разработчик (разработчики) программы.

к.ф.-м.н. Зрелов П.В.