

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Филиал МГУ в г. Грозном

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
Филиала – руководитель  
образовательных программ  
А. С. Воронцов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:**

**Операционные системы**

---

**Уровень высшего образования:**

**Бакалавриат**

---

**Направление подготовки:**

**01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**

---

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**«Математическое моделирование и информационные технологии»**

---

**Форма обучения:**

**Очная**

---

Москва 2023 г.

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 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" программы бакалавриата Утвержден приказом МГУ от 30 августа 2019 года № 1041 (в редакции приказов МГУ от 11 сентября 2019 года № 1109, от 10 июня 2021 года № 609, от 7 октября 2021 года № 1048, от 21 декабря 2021 года № 1404)

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

Настоящая дисциплина включена в учебный план по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль Математическое моделирование и информационные технологии и входит в раздел учебного плана: Базовая часть.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, семестре.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Операционные системы» входит в перечень базовых дисциплин, формирующих основную подготовку бакалавра в области информатики, и служит основой для изучения других дисциплин в области администрирования, конструирования информационных систем и системного программирования. Она представляет собой комплекс знаний, умений и навыков, позволяющих овладеть методами конструирования, тестирования и анализа операционных систем; развить у студентов навыки решения системных задач с применением компьютеров. Отдельные параметры семестрового курса могут варьироваться по степени сложности в зависимости от уровня подготовки студентов. Основным методологическим принципом построения программы курса, равно как и всей концепции обучения основам операционным системам в целом, является принцип поэтапного системного накопления знаний и формирования необходимых компетенций по модели: от простого и/или знакомого — к сложному и/или незнакомому, а основной методологической стратегией прохождения отдельных разделов программы является концентрация материала курса вокруг базовых идей, понятий, концепций, парадигм и алгоритмов с отсылкой на конкретные программные решения, применяемые в промышленности. Цель изучения дисциплины: обучение студентов методам функционирования и разработки операционных систем, а также применения основных алгоритмов, в том числе — параллельных.

## 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-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1. Разрабатывает программу для решения задачи с использованием языка высокого уровня. ОПК-6.2. Умение создавать, тестировать и отлаживать программы на языках программирования высокого уровня на компьютере. ОПК-6.3. Навыки написания качественного и хорошо документированного программного кода	<b>Знать:</b> основные характеристики архитектур и системной организации вычислительной системы, компьютеров и операционных систем и взаимосвязь их основных компонентов; основные системные задачи и проблемы, решаемые в рамках операционных систем; типовую структуру операционной системы, задачи и основные характеристики функциональных модулей, составляющих операционную

		<p>систему;  основные понятия, алгоритмы и методы организации управления процессами в операционных системах;  основные понятия, алгоритмы и методы организации взаимодействия процессов;  основные понятия, алгоритмы и методы организации файловых систем;  основные понятия, алгоритмы и методы организации планирования в операционных системах;  основные понятия, алгоритмы и методы организации управления внешними устройствами;  основные понятия, алгоритмы и методы организации управления оперативной памятью.</p> <p><b>Уметь:</b>  формировать обоснованную оценку организации и функционирования тех или иных компонентов операционных систем в контексте их системной взаимосвязи с аппаратурой компьютера;  использовать современные операционные системы;  разрабатывать элементы распределенных компонентов системного программного обеспечения, основанных на использовании библиотек системных вызовов;  использовать современные языки разработки системного программного обеспечения (язык Си);  создавать алгоритмические модели типовых задач, проводить спецификацию задачи, реализовывать программы на алгоритмических языках высокого уровня, оценивать сложность полученных</p>
--	--	---

		<p>алгоритмов.          Иметь опыт:          решения практических задач, связанных с разработкой программного обеспечения на основе использования библиотек системных вызовов и системных библиотек программ;          разработки компонентов программного обеспечения в среде ОС UNIX с использованием языка программирования Си;          разработки параллельных программ на основе использования различных средств взаимодействия процессов ОС UNIX (базовые средства взаимодействия процессов ОС UNIX, IPC и др.).</p>
--	--	---

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 54 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 54 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			
Тема 1. Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения.	2	0	2	4	коллоквиум
Тема 2. Основы архитектуры вычислительной системы.	4	0	4	8	коллоквиум
Тема 3. Основы архитектуры компьютеров.	4	0	4	8	коллоквиум
Тема 4. Основы архитектуры операционных систем.	4	0	4	8	коллоквиум
Тема 5. Управление процессами. Основные концепции.	4	0	4	8	коллоквиум
Тема 6. Управление процессами. Реализация процессов в ОС UNIX.	4	0	4	8	коллоквиум
Тема 7. Управление процессами. Планирование.	2	0	2	4	коллоквиум
Тема 8. Управление процессами. Взаимодействие процессов.	2	0	2	4	коллоквиум
Тема 9. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. Базовые средства реализации взаимодействия процессов в ОС UNIX.	4	0	4	8	коллоквиум
Тема 10. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. IPC – система межпроцессного взаимодействия.	4	0	4	8	коллоквиум
Тема 11. Реализация межпроцессного взаимодействия	4	0	4	8	коллоквиум

в ОС UNIX. Сокеты – унифицированный интерфейс программирования распределенных систем.					
Тема 12. Файловые системы. Основные концепции.	4	0	4	8	коллоквиум
Тема 13. Файловые системы. Примеры реализаций файловых систем.	4	0	4	8	коллоквиум
Тема 14. Управление памятью. Базовые концепции, задачи и стратегии управления оперативной памятью.	2	0	2	4	коллоквиум
Тема 15. Управление внешними устройствами. Общие концепции.	2	0	2	4	коллоквиум
Тема 16. Управление внешними устройствами. ОС UNIX – работа с внешними устройствами.	4	0	4	8	коллоквиум
Промежуточная аттестация (экзамен)					экзамен
<b>Итого</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	—

## 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Тема 1. Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения.	Этапы развития вычислительной техники и программного обеспечения.
2.	Тема 2. Основы архитектуры вычислительной системы.	Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические ресурсы, виртуальные ресурсы. Уровень операционной системы. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические, виртуальные. Уровень систем программирования. Структура вычислительной системы. Ресурсы ВС - физические ресурсы, виртуальные ресурсы. Уровень прикладных систем.
3.	Тема 3. Основы архитектуры компьютеров.	Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Структура и функционирование ЦП. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Оперативное запоминающее устройство. Расслоение памяти. Основы архитектуры компьютера. Основные компоненты и характеристики. Кэширование ОЗУ. Основы архитектуры компьютера. Аппарат прерываний. Последовательность действий в вычислительной системе при обработке прерываний. Основы архитектуры компьютера. Внешние устройства. Организация управления и потоков данных при обмене с внешними устройствами.

		Основы архитектуры компьютера. Иерархия памяти.
4.	Тема 4. Основы архитектуры операционных систем.	Аппаратная поддержка ОС. Мультипрограммный режим. Аппаратная поддержка ОС и систем программирования.. Организация регистровой памяти ЦП (регистровые окна, стек). Аппаратная поддержка ОС. Виртуальная оперативная память. Аппаратная поддержка ОС. Пример организации страничной виртуальной памяти.
5.	Тема 5. Управление процессами. Основные концепции.	Управление процессами. Определение процесса, типы. Жизненный цикл, состояния процесса. Свопинг. Модели жизненного цикла процесса. Контекст процесса.
6.	Тема 6. Управление процессами. Реализация процессов в ОС UNIX.	Реализация процессов в ОС UNIX. Определение процесса. Контекст, тело процесса. Состояния процесса. Аппарат системных вызовов в ОС UNIX. Реализация процессов в ОС UNIX. Базовые средства управления процессами в ОС UNIX. Загрузка ОС UNIX, формирование нулевого и первого процессов.
7.	Тема 7. Управление процессами. Планирование.	Процессы и потоки: основные понятия. Процессоры: компоненты и понятие архитектуры. Процессоры: параллелизм на уровне инструкций. Планировщик процессов и алгоритмы планирования: определение и задачи. Алгоритмы планирования в пакетных системах. Алгоритмы планирования в интерактивных системах. Алгоритмы планирования в системах реального времени. Алгоритмы планирования в распределенных системах.
8.	Тема 8. Управление процессами. Взаимодействие процессов.	Взаимодействие процессов. Разделяемые ресурсы. Критические секции. Взаимное исключение. Тупики. Взаимодействие процессов. Некоторые способы реализации взаимного исключения: семафоры Дейкстры, мониторы, обмен сообщениями. Взаимодействие процессов. Классические задачи синхронизации процессов. “Обедающие философы”. Взаимодействие процессов. Классические задачи синхронизации процессов. “Читатели и писатели”.
9.	Тема 9. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. Базовые средства реализации взаимодействия процессов в ОС UNIX.	Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Сигналы. Примеры программирования. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Неименованные каналы. Примеры программирования . Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Именованные каналы. Примеры программирования. Базовые средства взаимодействия процессов в ОС UNIX. Взаимодействие процессов по схеме

		”подчиненный-главный”. Общая схема трассировки процессов.
10.	Тема 10. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. IPC – система межпроцессного взаимодействия.	Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX. Именованые разделяемых объектов. Очереди сообщений. Пример. Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX . Именованые разделяемых объектов. Разделяемая память. Пример. Система межпроцессного взаимодействия ОС UNIX . Именованые разделяемых объектов. Массив семафоров. Пример.
11.	Тема 11. Реализация межпроцессного взаимодействия в ОС UNIX. Сокеты – унифицированный интерфейс программирования распределенных систем.	Сокеты. Типы сокетов. Коммуникационный домен. Схема работы с сокетами с установлением соединения. Сокеты. Схема работы с сокетами без установления соединения. Общая классификация средств взаимодействия процессов в ОС UNIX
12.	Тема 12. Файловые системы. Основные концепции.	Файловые системы. Структурная организация файлов. Атрибуты файлов. Основные правила работы с файлами. Типовые программные интерфейсы работы с файлами. Файловые системы. Модели реализации файловых систем. Понятие индексного дескриптора. Файловые системы. Координация использования пространства внешней памяти. Квотирование пространства ФС. Надежность ФС. Проверка целостности ФС.
13.	Тема 13. Файловые системы. Примеры реализаций файловых систем.	Примеры реализаций файловых систем. Организация файловой системы ОС UNIX. Виды файлов. Права доступа. Логическая структура каталогов. Примеры реализаций файловых систем Внутренняя организация ФС. Модель версии UNIX SYSTEM V. Примеры реализаций файловых систем. Внутренняя организация ФС. Принципы организации файловой системы FFS UNIX BSD.
14.	Тема 14. Управление памятью. Базовые концепции, задачи и стратегии управления оперативной памятью.	Управление оперативной памятью. Одиночное непрерывное распределение. Распределение разделами. Распределение перемещаемыми разделами. Управление оперативной памятью. Страничное распределение. Управление оперативной памятью. Сегментное распределение. Вычислительная система. Кэширование информационных потоков на уровнях аппаратуры и ОС.
15.	Тема 15. Управление внешними устройствами. Общие концепции.	Управление внешними устройствами. Архитектура организации управления внешними устройствами, основные подходы, характеристики. Управление внешними устройствами. Планирование дисковых обменов, основные

		<p>алгоритмы.</p> <p>Управление внешними устройствами. Организация RAID систем, основные решения, характеристики.</p>
16.	<p>Тема 16. Управление внешними устройствами.</p> <p>ОС UNIX – работа с внешними устройствами.</p>	<p>Внешние устройства в ОС UNIX. Типы устройств, файлы устройств, драйверы.</p> <p>Внешние устройства в ОС UNIX. Системная организация обмена с файлами. Буферизация обменов с блокоориентированными устройствами.</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. В.Столлинге, «Операционные системы. Внутреннее устройство и принципы проектирования», 4 изд. Вильямс, М., 2003г. 843 с.
2. Э.Таненбаум, «Современные операционные системы», Питер, - СПб.:, 2002 г.,1040 с.
3. Э.Таненбаум, «Архитектура компьютеров», - СПб.: Питер, 2002 г.,704с..
4. Н.В.Вдовикина, И.В.Машечкин, А.Н.Терехин, А.Н.Томилин. “Операционные системы – взаимодействие процессов”, М., МГУ, 2008 г. 216 с.
5. Э.Таненбаум, «Компьютерные сети», 3 изд. Питер, 2002г., 848 с.
6. Н.В.Вдовикина, И.В.Машечкин, А.Н.Терехин, В.В.Тюляева, “Программирование в ОС UNIX на языке Си” . М., МГУ, 2009 г. 105 с.

Дополнительная литература

1. И.В.Машечкин, М.И.Петровский, П.Д.Скулачев, А.Н.Терехин, “Системное программное обеспечение: файловые системы ОС Unix и Windows NT”. Москва, Диалог-Москва, 1997г. 47 с.
2. Б.Керниган, Д.Ритчи, «Язык программирования Си», Издательский дом “Вильямс”, 2 изд. 2006г. 296с.
3. А. Робачевский, «Операционная система Unix», 2 изд. ВHV Санкт-Петербург, 2007 г.
4. Герасимов С.В., Машечкин И.В., Петровский М.И., Попов И.С., Терехин А.Н.,
5. Чернов А.В., “Организация кэширования”. М., МГУ, 2011 г. 24 с.
6. Герасимов С.В., Машечкин И.В., Петровский М.И., Попов И.С., Терехин А.Н.,
7. Чернов А.В., “Инструментальные средства разработки ПО в ОС UNIX”. М., МГУ, 2011 г. 66 с.
8. Руденко Т.В. Сборник задач и упражнений по языку Си. М., МГУ. 1999 г.
9. Попов И.С. Операционные системы: планирование выполнения процессов. М., МГУ. 2015г. 52с.
10. Устюгов М.В. Введение в TCP/IP. Под ред. Машечкина И.В., М. МГУ., 1996.

### **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](http://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](http://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](http://www.eLibrary.ru)

### **7.5. Описание материально-технического обеспечения.**

МГУ имени М.В. Ломоносова, 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 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 задач. 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.