

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Основы микроэлектроники
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 44.03.01_2022_652-3Ф.plx
44.03.01 Педагогическое образование
Цифровые технологии в физико-математическом образовании

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе: Виды контроля на курсах:
экзамены 3
аудиторные занятия 22
самостоятельная работа 76,2
часов на контроль 7,75

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	14	14	14	14
Консультации (для студента)	0,8	0,8	0,8	0,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	24,05	24,05	24,05	24,05
Сам. работа	76,2	76,2	76,2	76,2
Часы на контроль	7,75	7,75	7,75	7,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент , Богданова Рада Александровна

Рабочая программа дисциплины

Основы микроэлектроники

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

44.03.01 Педагогическое образование

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2022 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 14.04.2022 протокол № 9

И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от _11_ апреля __2024 г. № _8_
И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> формирование общих представлений и приобретение знаний по логическим основам ЭВМ.
1.2	<i>Задачи:</i> - изучение основных понятий, математических основ цифровой электроники, базовых логических элементов и цифровых устройств; - приобретение навыков чтения и построения функциональных и принципиальных схем узлов цифровой техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика
2.1.2	Архитектура компьютера
2.1.3	Программное обеспечение ЭВМ
2.1.4	Теоретические основы информатики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы и средства защиты информации
2.2.2	Операционные системы
2.2.3	Основы робототехники
2.2.4	Web-технологии
2.2.5	Базы данных
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Компьютерные сети
2.2.8	Учебная практика по компьютерным сетям

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ИД-1.УК-1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

- основные понятия микроэлектроники;
- математические основы цифровой электроники;
- базовые логические элементы и цифровые устройства.

ИД-2.УК-1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

- базовые логические элементы и цифровые устройства;
- физические основы функционирования транзисторов и их рабочие характеристики;

ПК-1: Способен сформировать мотивацию к обучению через организацию внеурочной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области

ИД-1.ПК-1: Обладает специальными знаниями и умениями в предметной области

- основные понятия микроэлектроники;
- математические основы цифровой электроники;
- базовые логические элементы и цифровые устройства;
- физические основы функционирования транзисторов и их рабочие характеристики;
- знать общие принципы построения функциональных и принципиальных схем узлов цифровой техники;
- основные типы интегральных микросхем;
- назначение основных функциональных узлов микропроцессора: устройства управления, арифметико-логического устройства и интерфейсной системы;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в логические основы ЭВМ						
1.1	Основные понятия микроэлектроники: виды сигналов, классификация микросхем и их условные обозначения. /Лек/	3	1	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	
1.2	Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности, СДНФ, СКНФ, основные законы булевой алгебры, диаграммы Венна, карты Карно. /Лек/	3	3	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	
1.3	Базовые логические элементы: классификация логических элементов, базовый элемент ТТЛ. /Лек/	3	1	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.4	Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности, СДНФ, СКНФ, основные законы булевой алгебры, диаграммы Венна, карты Карно. /Лаб/	3	6	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.5	Математические основы цифровой электроники: позиционная система счисления, таблица истинности, СДНФ, СКНФ, основные законы булевой алгебры, диаграммы Венна, карты Карно. /Ср/	3	30	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.6	Базовые логические элементы: классификация логических элементов, базовый элемент ТТЛ. /Ср/	3	26	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 2. Цифровые устройства						
2.1	Цифровые устройства комбинационного типа: шифратор, дешифратор, мультиплексор, двоичный сумматор, преобразователи прямого кода в дополнительный, цифровые компараторы. /Лек/	3	0	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, T-триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков (асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счетчики). /Лек/	3	2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Полупроводниковые запоминающие устройства: классификация запоминающих устройств, виды ПЗУ, статический и динамический типы ОЗУ. /Лек/	3	1	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.4	Цифровые устройства комбинационного типа: шифратор, дешифратор, мультиплексор, двоичный сумматор, преобразователи прямого кода в дополнительный, цифровые компараторы. /Лаб/	3	4	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

2.5	Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, T-триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков (асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счетчики). /Лаб/	3	4	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.6	Цифровые устройства последовательного типа: классификация триггеров (RS-триггеры, D-триггеры, T-триггеры, JK-триггеры), классификация счетчиков (асинхронный и синхронный счетчики, регистры сдвига, регистры памяти, кольцевые регистры и счетчики). /Ср/	3	10	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.7	Полупроводниковые запоминающие устройства: классификация запоминающих устройств, виды ПЗУ, статический и динамический типы ОЗУ. /Ср/	3	10,2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 3. Консультации							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	3	0,8	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л2.3	0	
Раздел 4. Промежуточная аттестация (экзамен)							
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	7,75	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л2.3	0	
4.2	Контроль СР /КСРАтт/	3	0,25	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л2.3	0	
4.3	Контактная работа /КонсЭк/	3	1	ИД-1.ПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1	Л2.3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Примерный список вопросов текущего контроля
 1. Таблицы истинности и условные графические обозначения двухвходовых логических элементов
 2. Основные законы булевой алгебры
 3. Логические элементы цифровых устройств и реализуемые ими логические функции
2. Примерный список вопросов промежуточной аттестации
 1. Этапы развития электроники. Основные положения и принципы микроэлектроники. История развития микроэлектроники.
Факторы, определяющие развитие микроэлектроники. Классификация изделий микроэлектроники. Современные направления развития микроэлектроники.
 2. Предмет и основные направления развития микроэлектроники. Интегральная микросхема (ИМС). Чип. Аналоговые и цифровые ИМС. Пленочные, полупроводниковые и гибридные ИМС. Степень интеграции. Классификация ИМС по степени интеграции. Маркировка ИМС.
 3. Сигналы и их физическая природа. Классификация сигналов. Дискретные и непрерывные сигналы. Универсальность электрических сигналов.
 4. Аналоговые сигналы и их характеристики. Виды аналоговых сигналов. Амплитудный спектр сигнала.
 5. Цифровые сигналы и их характеристики. Кодирование информации. Двоичный код. Представление двоичного числа в ЭВМ (параллельное и последовательное, положительная и отрицательная логика).
 6. Физические основы микроэлектроники. Полупроводниковые, гибридные и пленочные ИМС. Степень интеграции. Маркировка интегральных микросхем.
 7. Логические элементы цифровых устройств и реализуемые ими логические функции: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, РАВНОЗНАЧНОСТЬ, НЕРАВНОЗНАЧНОСТЬ. Функционально полная система логических функций. Доказательство функциональной полноты для логических функций И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
 8. Серии логических элементов. Базовый логический элемент. Основные характеристики базового логического элемента. Базовый элемент транзисторно-транзисторной логики: его схема и принцип работы.
 9. Триггер. Состояния триггера. Виды триггеров и их условные обозначения. Управляющие и информационные входы

триггеров. Назначение R, S, C, D, T, V, J, K- входов.

10. Асинхронные RS-триггеры на логических элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ: состояния и режимы работы, схема и принципы работы.

11. Синхронные и асинхронные триггеры. Схема синхронного RS-триггера на логических элементах И-НЕ.

12. D-триггер. Схема и принцип работы синхронных статического и динамического D-триггеров.

13. Основные элементарные операции. Основные операционные узлы цифровой техники: назначение, условные обозначения, область применения.

14. Виды регистров. Их применение в качестве запоминающих элементов и преобразователей информации. Схема четырехразрядного параллельного регистра, принцип его работы. Универсальный регистр К155ИР1.

15. Последовательный четырехразрядный регистр: схемное решение, условное обозначение.

16. Шифраторы и дешифраторы: схемная реализация, назначение, условное обозначение.

17. Запоминающие устройства. Их основные характеристики и классификация. Иерархический принцип организации памяти в ЭВМ.

18. Полупроводниковые запоминающие устройства. Виды полупроводниковых запоминающих устройств.

Полупроводниковые ПЗУ, ППЗУ, РПЗУ.

19. Регистровые и матричные запоминающие устройства. Схема матричного полупроводникового ОЗУ с однокоординатной выборкой (на примере микросхемы К155РУ2).

20. Микропроцессор. Однокристалльные и секционированные микропроцессоры. Структурная схема микропроцессора. Микропроцессорные комплекты.

5.2. Темы письменных работ

1. Микросхемы серии К155ЛА
2. Микросхемы серии К155ЛЕ
3. Микросхемы серии К155ЛИ
4. Микросхемы серии К155ЛЛ
5. Микросхемы серии К155ЛН
6. Микросхемы серии К155ЛР
7. Микросхемы серии К155ЛП
8. Микросхемы серии К155КП
9. Микросхемы серии К155ИВ
10. Микросхемы серии К155ИД
11. Микросхемы серии К155ИЕ
12. Микросхемы серии К155ИР
13. Микросхемы серии К155ИМ
14. Микросхемы серии К155СП

Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Гарибов А.И., Куценко Д.А., Бондаренко Т.В.	Информатика: учебное пособие	Белгород: Белгородский гос. техн. ун-т им. В.Г. Шухова, 2012	http://www.iprbookshop.ru/27282.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Тимченко С.В., Сметанин С.В., Артемов [и др.] Л.И.	Информатика: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2011	http://www.iprbookshop.ru/13935.html
Л2.2	Болдырихин О.В.	Архитектура и логика функционирования ЭВМ. Работа с принципиальными электрическими схемами: методические указания к практическим работам по дисциплинам "Организация ЭВМ" и "Архитектура вычислительных систем"	Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2011	http://www.iprbookshop.ru/17721.html

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.3	Гуров В. В.	Архитектура микропроцессоров: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ); Ай Пи Ар Медиа, 2024	https://www.iprbookshop.ru/133922.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Far Manager
6.3.1.2	Firefox
6.3.1.3	Foxit Reader
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.6	MS Office
6.3.1.7	MS WINDOWS
6.3.1.8	LibreOffice
6.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.10	NVDA

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	кейс-метод
--	------------

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя, компьютеры с доступом в Интернет
201 Б1	Кабинет методики преподавания информатики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор. Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет

105 Б1	Лаборатория электроники, измерительной и микроконтроллерной техники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Генератор сигналов произвольной формы АКПП-3410/1 – 1 шт. Осциллограф смешанных сигналов АКПП-4130/1 – 1 шт. Осциллографы цифровые запоминающий АКПП-4115/1А – 10 шт. USB осциллографы, спектроанализатор, генератор АКПП-4107/1 – 2 шт. Регулируемые источники питания 36В 3А АКПП-1102 – 12 шт. Паяльные станции АТ936b – 12 шт. Измеритель иммитанса АКПП-6101 – 1 шт. Мультиметры цифровые АРРА 73 – 12 шт. Ноутбуки Lenovo – 13 шт. Генераторы сигналов специальной формы SFG-71003 – 6 шт. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
--------	--	--

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами

лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.