

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
 (ЗГУ)  
 Документ подписан простыми средствами  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович  
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
 Дата подписания: 17.02.2023 12:03:29  
 Уникальный программный ключ:  
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по ОД  
 \_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## Электрические машины

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и автоматики**  
 Учебный план 28.05.2022. бак.-очн. 15.03.04\_АП-2021.plx  
 Направление подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств  
 Квалификация **бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 6
аудиторные занятия	52	зачеты 5
самостоятельная работа	101	
часов на контроль	27	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	10 5/6		16 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	10		16		26	
Практические	10		16		26	
Итого ауд.	20		32		52	
Контактная работа	20		32		52	
Сам. работа	52		49		101	
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	72		108	27	180	27

Программу составил(и):

*Ст.преподаватель Барановская Елена Николаевна* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Электрические машины**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электроэнергетики и автоматике**

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой ст. преподаватель Барановская Е.Н.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

ст. преподаватель Барановская Е.Н. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Электроэнергетики и автоматике**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой ст. преподаватель Барановская Е.Н.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

ст. преподаватель Барановская Е.Н. \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Электроэнергетики и автоматике**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой ст. преподаватель Барановская Е.Н.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

ст. преподаватель Барановская Е.Н. \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Электроэнергетики и автоматике**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой ст. преподаватель Барановская Е.Н.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

ст. преподаватель Барановская Е.Н. \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Электроэнергетики и автоматике**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой ст. преподаватель Барановская Е.Н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью изучения дисциплины является усвоение фундаментальных теоретических и практических знаний в области электрических машин, составляющих основу электромеханики. В результате изучения дисциплины специалист должен знать принципы работы и конструкцию машин различных типов, физический смысл параметров, характеристик и их связь с технико-экономическими показателями, назначение и особенности эксплуатации электрических машин.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Метрология
2.1.2	Прикладная механика
2.1.3	Теоретические основы электротехники
2.1.4	Математика
2.1.5	Физика
2.1.6	Информатика
2.1.7	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Общая энергетика и электроснабжение
2.2.2	Преобразовательная техника
2.2.3	Силовая электроника

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

**ПК-4:** способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования

Знать:

Уметь:

Владеть:

**ПК-2:** способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

Знать:

Уметь:

Владеть:

**ОПК-3:** способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

Знать:

Уметь:

Владеть:

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	фундаментальные основы теории электрических машин переменного тока, трансформаторов и электрических машин постоянного тока с использованием теории линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных

3.1.2	электромагнитные и электромеханических процессов в электрических машинах на основе дифференциального и интегрального исчисления функций одной или нескольких переменных, элементов аналитической геометрии и линейной алгебры; теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, векторного и гармонического анализа, численных методов; элементов теории функций комплексной переменной;
3.1.3	основы элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах переменного тока, трансформаторах и в электрических машинах постоянного тока на современном научном уровне;
3.1.4	основные методы расчета электромагнитных и электромеханических характеристик электрических машин переменного тока, трансформаторов и машин постоянного тока;
3.1.5	методы расчета параметров электрических машин переменного тока, трансформаторов и машин постоянного тока на основе математического аппарата с использованием элементов программирования на ЭВМ;
3.1.6	основы расчета режимов работы электрических машин с целью наиболее рационального использования при конкретном использовании их в электрических установках на современном научном уровне;
3.1.7	фундаментальные основы теории электрических машин переменного тока, трансформаторов и электрических машин постоянного тока с использованием теории линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать математический аппарат при расчете электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах из разделов дифференциального и интегрального исчисления функций одной или нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований;
3.2.2	использовать математический аппарат при изучении электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах на современном научном уровне;
3.2.3	использовать математический аппарат при изучении электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах переменного тока, трансформаторах и в машинах постоянного тока на современном научном уровне
3.2.4	использовать математический аппарат при решении задач при расчете параметров электрических машин в статическом и динамическом режимах;
3.2.5	использовать математический аппарат при расчете электромагнитных и электромеханических характеристик электрических машин в статическом и динамическом режимах на современном научном уровне
3.2.6	использовать математический аппарат при расчете режимов работы электрических машин с целью повышения их технико-экономических показателей на современном научном уровне;
3.2.7	использовать математический аппарат при расчете электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах из разделов дифференциального и интегрального исчисления функций одной или нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками использования математического аппарата при изучении электромагнитных и электромеханических характеристик на современном научном уровне.
3.3.2	навыками использования математического аппарата при изучении при расчете и проектировании электрических машин и трансформаторов на современном научном уровне.
3.3.3	навыками использования математического аппарата при изучении электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах переменного тока, трансформаторах и в машинах постоянного тока в статическом и в динамическом режимах на современном научном уровне
3.3.4	навыками использования математического аппарата с использованием ЭВМ электромагнитных и электромеханических характеристик на современном научном уровне;
3.3.5	навыками использования математического аппарата при расчете режимов работы электрических машин с целью определения оптимальных параметров на современном научном уровне
3.3.6	навыками использования математического аппарата при расчете статических и динамических характеристик с использованием элементов программирования на ЭВМ на современном научном уровне.
3.3.7	навыками использования математического аппарата при изучении электромагнитных и электромеханических характеристик на современном научном уровне.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. 4 семестр</b>						
1.1	Роль электрических машин в современной технике. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Вращающееся магнитное поле в электрических машинах и условия его. /Лек/	6	0			0	

1.2	Законы: электромагнитной индукции, Кирхгофа, полного тока, Ома для магнитной цепи, Ампера. /Лек/	6	0			0	
1.3	Обмотки машин переменного тока. ЭДС в обмотке, обмоточный коэффициент. Высшие гармоники МДС и поля. Составляющие магнитного поля и индуктивные сопротивления обмоток. Электромагнитные силы и моменты в электрических машинах. Потери и КПД. /Лек/	6	0			0	
1.4	Трансформаторы. Принцип работы и конструкции трансформаторов. Параметры и приведение обмоток. Схема замещения, основные уравнения, векторная диаграмма. Опыты и характеристики холостого хода и короткого замыкания. Напряжение короткого замыкания. Изменение вторичного напряжения при нагрузке. /Лек/	6	0			0	
1.5	Трансформаторы. Схемы и группы соединений обмоток. Параллельная работа. Регулирование напряжения трансформаторов. Несимметричная нагрузка. Автотрансформатор. Многообмоточный трансформатор. Специальные трансформаторы. /Лек/	6	0			0	
1.6	Асинхронные машины. Конструкции и принцип действия. Параметры и их приведение. Основные уравнения, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронных двигателей. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронной машины. /Лек/	6	0			0	
1.7	Асинхронные машины. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели: силовые и исполнительные. Конденсаторный асинхронный двигатель. Характеристики и области применения. /Лек/	6	0			0	
1.8	Расчет основных электрических величин трансформатора. /Пр/	6	0			0	
1.9	Выбор главных размеров, расчет обмотки и зубцовой зоны сердечника статора асинхронного двигателя /Пр/	6	0			0	
1.10	Расчет основных размеров трансформатора /Пр/	6	0			0	
1.11	Расчет потерь и тока холостого хода трансформатора /Пр/	6	0			0	
1.12	Расчет рабочих и пусковых характеристик асинхронного двигателя /Пр/	6	0			0	
1.13	Исследование трехфазного двухобмоточного трансформатора при холостом ходе и коротком замыкании. /Лаб/	6	0			0	

1.14	Параллельная работа трехфазных трансформаторов. /Лаб/	6	0			0	
1.15	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Лаб/	6	0			0	
1.16	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с контактными кольцами. /Лаб/	6	0			0	
1.17	Исследование характеристик трехфазного синхронного генератора. /Лаб/	6	0			0	
1.18	Исследование синхронного генератора, работающего параллельно с сетью /Лаб/	6	0			0	
1.19	Исследование генераторов постоянного тока /Лаб/	6	0			0	
1.20	Исследование двигателей постоянного тока параллельного и последовательного возбуждения. /Лаб/	6	0			0	
1.21	Роль электрических машин в современной технике. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Вращающееся магнитное поле в электрических машинах и условия его создания. /Ср/	6	0			0	
1.22	Законы: электромагнитной индукции, Кирхгофа, полного тока, Ома для магнитной цепи, Ампера. /Ср/	6	0			0	
1.23	Обмотки машин переменного тока. ЭДС в обмотке, обмоточный коэффициент. Высшие гармоники МДС и поля. Составляющие магнитного поля и индуктивные сопротивления обмоток. Электромагнитные силы и моменты в электрических машинах. Потери и КПД. /Ср/	6	0			0	
1.24	Трансформаторы. Принцип работы и конструкции трансформаторов. Параметры и приведение обмоток. Схема замещения, основные уравнения, векторная диаграмма. Опыты и характеристики холостого хода и короткого замыкания. Напряжение короткого замыкания. Изменение вторичного напряжения при нагрузке. /Ср/	6	0			0	
1.25	Трансформаторы. Схемы и группы соединений обмоток. Параллельная работа. Регулирование напряжения трансформаторов. Несимметричная нагрузка. Автотрансформатор. Многообмоточный трансформатор. Специальные трансформаторы. /Ср/	6	0			0	
1.26	Асинхронные машины. Конструкции и принцип действия. Параметры и их приведение. Основные уравнения, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронных двигателей. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронной машины. /Ср/	6	0			0	

1.27	Асинхронные машины. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели: силовые и исполнительные. Конденсаторный асинхронный двигатель. Характеристики и области применения. /Ср/	6	0			0	
1.28	/зачет/ /Лек/	6	0			0	
	<b>Раздел 2. 5 семестр</b>						
2.1	Синхронные машины. Конструкции, принцип действия генераторов и двигателей. Характеристика холостого хода синхронного генератора. Реакция якоря в синхронном генераторе и ее зависимость от характера нагрузки. Параметры синхронной машины в установившемся режиме. /Лек/	6	0			0	
2.2	Синхронные машины. Уравнения и векторные диаграммы генераторов. Электромагнитный момент и угловая характеристика. Параллельная работа синхронной машины с сетью. U-образные характеристики. Синхронные двигатели: способы пуска, характеристики, области применения. Специальные синхронные машины. /Лек/	6	0			0	
2.3	Машины постоянного тока. Принцип действия и конструкция двигателя и генератора. ЭДС в обмотке якоря. Характеристика холостого хода генератора. Реакция якоря. Схемы и способы возбуждения машин постоянного тока. Уравнения и характеристики генераторов при различных способах возбуждения. /Лек/	6	0			0	
2.4	Машины постоянного тока. Электромагнитный момент двигателя постоянного тока. Уравнения и характеристики двигателей при различных способах возбуждения. Пуск в ход, торможение и регулирование частоты вращения двигателей. Специальные машины постоянного. тока /Лек/	6	0			0	
2.5	Актуальные проблемы электромеханики и тенденции развития электрических машин. /Лек/	6	0			0	
2.6	Определение параметров трехфазных синхронных двигателей. /Пр/	6	0			0	
2.7	Определение параметров машин постоянного тока по паспортным данным. /Пр/	6	0			0	
2.8	Расчёт потерь и построение графика КПД машины постоянного тока. /Пр/	6	0			0	



2.9	Синхронные машины. Конструкции, принцип действия генераторов и двигателей. Характеристика холостого хода синхронного генератора. Реакция якоря в синхронном генераторе и ее зависимость от характера нагрузки. Параметры синхронной машины в установившемся режиме. /Ср/	6	0			0	
2.10	Синхронные машины. Уравнения и векторные диаграммы генераторов. Электромагнитный момент и угловая характеристика. Параллельная работа синхронной машины с сетью. U-образные характеристики. Синхронные двигатели: способы пуска, характеристики, области применения. Специальные синхронные машины. /Ср/	6	0			0	
2.11	Машины постоянного тока. Принцип действия и конструкция двигателя и генератора. ЭДС в обмотке якоря. Характеристика холостого хода генератора. Реакция якоря. Схемы и способы возбуждения машин постоянного тока. Уравнения и характеристики генераторов при различных способах возбуждения. /Ср/	6	0			0	
2.12	Машины постоянного тока. Электромагнитный момент двигателя постоянного тока. Уравнения и характеристики двигателей при различных способах возбуждения. Пуск в ход, торможение и регулирование частоты вращения двигателей. Специальные машины постоянного тока. /Ср/	6	0			0	
2.13	Актуальные проблемы электромеханики и тенденции развития электрических машин. /Ср/	6	0			0	
2.14	.Экзамен/ /Лек/	6	0			0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классификация электрических машин
2. Электромеханическое преобразование энергии.
3. Конструкция и принцип действия однофазного трансформатора.
4. Холостой ход трансформатора.
5. Работа трансформатора под нагрузкой.
6. Параллельная работа трансформаторов.
7. Аварийное короткое замыкание и опыт короткого замыкания однофазного трансформатора.
8. Трехфазные трансформаторы.
9. Трансформаторы измерительные
10. Сварочные трансформаторы
11. Автотрансформаторы.
12. Физические процессы в асинхронной машине при неподвижном роторе
13. Электромагнитный момент асинхронной машины
14. ЭДС, индуцируемые в обмотках машин переменного тока
15. Принцип действия трехфазной машины с короткозамкнутым ротором
16. Пуск в ход трехфазных АД с фазным ротором
17. Рабочие характеристики трехфазного АД.
18. Пуск однофазного АД и его характеристики
19. Конструкция и принцип действия однофазного АД
20. Нагрев и охлаждение электродвигателей
21. Работа асинхронной машины с вращающимся ротором
22. Конструкция асинхронной машины с короткозамкнутым и фазным ротором

23. Способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя
24. Динамическое торможение АД
25. Потери и КПД в асинхронной машине
26. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока
27. Тормозные режимы работы электродвигателя постоянного тока
28. Способы пуска двигателя постоянного тока
29. Элементы конструкции и принцип действия машин постоянного тока
30. Способы возбуждения генераторов постоянного тока.
31. Потери мощности и КПД машин постоянного тока
32. Конструкция и принцип действия синхронной машины
33. Основные характеристики синхронного генератора
34. Устройство и принцип действия синхронного двигателя
35. реакция якоря в синхронном генераторе
36. Электромагнитный момент синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей
37. Угловая и механические характеристики синхронного двигателя.
38. преимущества и недостатки синхронного двигателя по сравнению с асинхронным
39. Способы пуска в ход синхронного двигателя
40. Сущность асинхронного пуска синхронного двигателя
41. Конструктивное различие турбо- и гидрогенераторов. Причины различия.
42. Двигатели постоянного тока независимого, параллельного возбуждения.
43. Уравнения электрического состояния машины постоянного тока в двигательном и генераторном режимах
44. Причины искрения и способы улучшения коммутации машины постоянного тока
45. Устройство, принцип действия и применение машин постоянного тока
46. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения
47. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения
48. Элементы конструкции и принцип действия машин постоянного тока
49. Основные характеристики генератора постоянного тока
50. Механическая и скоростная характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

## 5.2. Темы письменных работ

Программой предусмотрен курсовой проект. Методические указания по курсовому проекту имеются в S:/Кафедра ЭиА/ Электрические машины

## 5.3. Фонд оценочных средств

S:\Кафедра ЭиА\ Электрические машины

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

контрольные вопросы для проведения текущего контроля. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Отчет о практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Отчет по лабораторным работам. Курсовой проект. Тесты

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)

6.3.1.2 MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 15 – учебная аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий; мультимедийный класс.

7.2 436 ауд. - учебная аудитория для проведения лекционных, практических, лабораторных, семинарских, интерактивных занятий; самостоятельной работы; мультимедийный класс; компьютерный класс.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять

непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и лабораторных), работа над которыми обладает определенной спецификой.

#### Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### Подготовка к лабораторным работам

Подготовку к каждому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего