

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Электротехника, электроника и схемотехника

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль) образовательной программы «Информатика и вычислительная техника»
Квалификация выпускника: бакалавр
Год набора 2021
Форма обучения: очная
Курс 2,3 Семестр 4,5,6
Зачет 4,5 семестр Экзамен 6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины 360 (акад. час.), 10 (з.е.)

Составитель: Д.А. Теличенко, доцент; канд. техн. наук
Факультет: энергетический
Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

Благовещенск 2021 г.

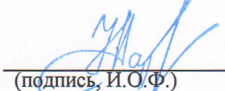
Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017г.№ 929

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

«1» сентябре 2021 г., протокол № 1


И.о. заведующего кафедрой _____ О.В. Скрипко
(подпись)

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина
(подпись, И.О.Ф.)

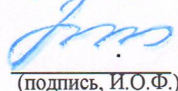
« 1 » сентябре 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Выпускающая кафедра

 А.В. Бушманов
(подпись, И.О.Ф.)


« 1 » сентябре 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Научная библиотека

 О.В. Петрович
(подпись, И.О.Ф.)

« 1 » сентябре 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Центр информационных и образовательных технологий

 А.А. Тодосейчук
(подпись, И.О.Ф.)

« 1 » сентябре 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины:

- формирование у студентов способностей инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
- формирование у студентов способности участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов электротехники, цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей, теории электрических машин, трансформаторов и электромагнитных устройств, и особенностей их применения на практике;
- знакомство с устройствами аналоговой и цифровой электроники, их конструкциями и сборками, а также особенностями применения в современной технике;
- формирование навыков по анализу, оценке и применению цифровых элементов, узлов и блоков в информационных системах и технологиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» относится к обязательной части блока 1 и базируется на дисциплинах: «Физика», «Информатика», «Дискретная математика».

Знания и умения, приобретенные студентами при изучении дисциплины, используются в различных дисциплинах, таких как «Элементы и устройства ЭВМ», «Проектирование АСОИУ», «Теория автоматического управления» и др., а также при выполнении курсовых проектов и выпускной квалификационной работы и в последующей практической деятельности выпускника.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Естественно-научные и инженерные знания	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ИД-1ОПК-1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД-2ОПК-1 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИД-2 ОПК-1 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Инсталляция программного и аппаратного обеспечения	ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;	ИД-1 ОПК-5 Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем ИД-2 ОПК-5 Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем ИД-3 ОПК-5 Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
Настройка и наладка программно-аппаратных комплексов	ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;	ИД-1 ОПК-7 Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов ИД-2 ОПК-7 Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов ИД-3 ОПК-7 Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

№	Тема(раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоёмкость (в академических часах)					Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО	КЭ			

№	Тема(раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоёмкость (в академических часах)					Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО	КЭ			
<i>Глава 1. Электротехника (4 семестр)</i>										
1.1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока»	4	2	2	2				10	практическая, лабораторная работа, тест
1.2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи»		2	2	2				10	практическая, лабораторная работа, тест
1.3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока»		2	2	2				10	практическая, лабораторная работа, тест
1.4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трёхфазные цепи»		2	2	10				10	практическая, лабораторная работа, тест
1.5	Тема №5 «Электрические машины»		2 2	4					10	практическая, лабораторная работа, тест
1.6	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства»		2 2 2	4					7,8	практическая, лабораторная работа, тест
	Зачет				0,2					
	Итого		18	16	16	0,2			57,8	108(акад.час.)

№	Тема(раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоёмкость (в академических часах)					Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО	КЭ			
<i>Глава 2. Электроника (5 семестр)</i>										
2.1	Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия»		2	2	2				8	практическая, лабораторная работа, тест
2.2.	Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные конструкции полупроводников»	5	2	2	2				8	практическая, лабораторная работа, тест
2.3	Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и тиристоры»		2	2	2				8	практическая, лабораторная работа, тест
2.4	Тема №4 «Выпрямители»		2	2	2				8	практическая, лабораторная работа, тест
2.5	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока		2	2	2				8	практическая, лабораторная работа, тест
2.6	Тема №6 Усилители		2	2	2				8	практическая, лабораторная работа, тест
2.7	Тема №7 Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи		2	2	2				8	практическая, лабораторная работа, тест
2.8	Тема №8 Генераторы		4	2	2				1,8	практическая, лабораторная работа, тест
	Зачет					0,2				
	Итого		18	16	16	0,2			57,8	108(акад.час.)

№	Тема(раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоёмкость (в академических часах)					Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО	КЭ			
<i>Глава 3. Схемотехника (6 семестр)</i>										
3.1	Тема 1. Основы цифровой техники		2	2	2				4	практическая, лабораторная работа, тест
3.2	Тема 2. Цифровые узлы комбинационного типа		2	2	2				4	практическая, лабораторная работа, тест
3.3	Тема 3. Последовательностные цифровые узлы		2	2	2				4	практическая, лабораторная работа, тест
3.4	Тема 4. Счетчики		2	2	2				4	практическая, лабораторная работа, тест
3.5	Тема 5. Цифровые микросхемы. Общие сведения		2	2	2				4	практическая, лабораторная работа, тест
3.6	Тема 6. Микросхемы ТТЛ. Базовый логический элемент ТТЛ		2	2	2				4	практическая, лабораторная работа, тест
3.7	Тема 7. Микросхемы ЭСЛ логики		2	2	2				4	практическая, лабораторная работа, тест
3.8	Тема 8. Микросхемы КМОП логики		4	2	2				4	практическая, лабораторная работа, тест
3.9	Тема 9. Сопряжение микросхем								4	практическая, лабораторная работа, тест

№	Тема(раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Виды контактной работы и трудоёмкость (в академических часах)					Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ПЗ	ЛР	КТО	КЭ			
3.10	Тема 10. Программируемые логические интегральные микросхемы							4	практическая, лабораторная работа, тест
3.11	Тема 11. Цифровые запоминающие устройства							8	практическая, лабораторная работа, тест
3.12	Тема 12. Устройства аналого-цифрового преобразования сигналов							10	практическая, лабораторная работа, тест
	Итого	18	16	16		0,3	35,7	58	144(акад.час.)
	Всего	54	48	48	0,4	0,3	35,7	173,6	360 (акад.час.)

Л – лекционные занятия; *ПЗ* – практические занятия; *ЛР* – лабораторная работа; *КТО* – контроль теоретического обучения, *КЭ*- контроль на экзамене

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
<i>Глава 1. Электротехника (18 акад.часов)</i>		
1.1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока»	Основные сведения: понятие электротехники, электрической цепи и ее элементов (резистор, емкость, катушка индуктивности). Источники постоянного напряжения. Электрические цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа: первый и второй. Распределение потенциала вдоль линии. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Соединение треугольником и звездой. Понятие энергии и мощности. Номинальные величины и режимы работы электрических цепей.
1.2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи»	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Определения нелинейных цепей.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>ВАХ нелинейных элементов. Преобразование схем последовательно и параллельно соединенных нелинейных элементов. Магнитные цепи. Особенности расчета неразветвленных магнитных цепей. Прямая и обратная задача в расчете магнитных цепей. Особенности расчета разветвленной магнитной цепи.</p>
1.3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока»	<p>Основные понятия цепей переменного тока: - мгновенные значения; - действующее и среднее значения синусоидальных токов и напряжений; - изображение синусоидальных токов, напряжений и ЭДС комплексными числами и векторами. Элементы цепей переменного тока: резистивный элемент; индуктивный элемент; емкостный элемент. Мощность в линейных цепях переменного тока: активная; реактивная; полная.</p>
1.4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трехфазные цепи»	<p>Переходные процессы: понятие переходных процессов; модель для расчета; комплексные токи, напряжения, сопротивления; законы коммутации; график переходного процесса. Трехфазные электрические цепи. Трехфазный источник электрической энергии. Анализ электрических цепей при соединении трехфазного источника и приемника по схеме «звезда» с нулевым проводом. Соединение приемника по схеме «треугольник». Мощность трехфазной цепи.</p>
		<p>1.1. Биполярный транзистор. Понятие биполярного транзистора, его структура, схема, принцип работы. Режимы работы транзистора. Схема подключения с общим эмиттером: принцип работы, уравнения, входные и выходные характеристики. h-параметры транзистора. Различные схемы подключения транзистора. Классификация транзисторов и их маркировка. 1.2. Полевой транзистор. Виды полевых транзисторов. Структурная схема. Принцип работы. Схемы включения. Основные параметры полевых транзисторов. Области применения. 2. Тиристоры. Основное свойство тиристора. Структурная схема, вольтамперная характеристика. Управляемые и неуправляемые тиристоры. Коэффициент усиления по мощности.</p>
1.6	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства»	<p>Трансформаторы: понятие трансформатора; схема трансформатора; принцип действия трансформатора. Работа трансформатора в режиме холостого хода и короткого замыкания (схемы, базовые формулы и определение основных характеристик).</p>

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>Мощности потерь в трансформаторах. Автотрансформаторы. Электромагнитные устройства Назначение и устройство электромагнитных механизмов. Электрические контакты. Электромеханические реле. Электромагнитные и индукционные реле. Электро- тепловые и герконовые реле. Выключатели и плавкие предохранители. Автоматические выключатели. Плавкие предохранители. Контактные и магнитные пускатели. Устройства защитного отключения.</p>
<i>Глава 2. Электроника (18 академических часов)</i>		
2.1	Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия»	<p>1. Электроника, как отрасль науки и техники. Этапы развития электроники. Нанотехнологии. Области применения электроники: электросвязь, радиоэлектронная аппаратура широкого применения, вычислительная техника, промышленная электроника. Современные направления развития электроники: функциональная электроника, интегральная электроника, биоэлектроника. Основные электронные приборы и их классы. 2. Классификация изделий электроники. 3. Основные понятия в области структур полупроводников.</p>
2.2	Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные конструкции полупроводников»	<p>1. Полупроводниковые диоды. Характеристики диодов. Виды диодов: - выпрямительные диоды и стабилитроны, - высокочастотные диоды и импульсные диоды, - варикапы и диоды Шоттки, - туннельные диоды. 2. Оптоэлектронные приборы. Светодиоды. Фотодиод. Фоторезистор. Оптрон.</p>
2.3	Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и	1. Транзисторы. Определение транзистора. Виды структур транзисторов.
2.4	Тема №4 «Выпрямители»	<p>Общие сведения о выпрямителях. Структурная схема выпрямителя. Классификация выпрямителей. Основные параметры выпрямителей. Однофазные выпрямители. Однополупериодная схема выпрямителя. Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя.</p>
2.5	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока	<p>Фильтры. Сглаживающие фильтры. Емкостный фильтр. Одноэлементный L-фильтр. Активные фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока.</p>

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		Компенсационные стабилизаторы. Параметрические стабилизаторы.
2.6	Тема №6 Усилители	1. Назначение и классификация усилителей. 2. Характеристики усилителей. 3. Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе. 4. Усилительные каскады на полевых транзисторах. 5. Эмиттерный повторитель. 6. Дифференциальный усилитель. 7. Режимы работы усилительных каскадов. 8. Каскадное соединение усилителей. 9. Усилители мощности на транзисторах. 10. Операционные усилители.
2.7	Тема №7 Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи	1. Общие понятия: импульсных устройства и сигналы; цифровые устройства. Параметры импульсов и устройств на их основе. Импульс, перепад напряжения и тока. Идеальные импульсы треугольной и трапецеидальной формы. Реальный импульс. 2. Простейшие формирователи импульсов: RC- и LC-цепи. 3. Ограничители уровня.
2.8	Тема №8 Генераторы (2 часа)	1. Общие сведения. 2. Автогенератор типа LC 3. Автогенератор типа RC. 4. Мультивибраторы. 5. Генератор импульсов треугольной формы. 6. Ждущий мультивибратор. 7. Генератор пилообразного напряжения.
<i>Глава 3. Схемотехника (18 акад. часов)</i>		
3.1	Тема 1. Основы цифровой техники	Определение цифровых устройств. Арифметические основы работы цифровых устройств. Основы проектирования цифровых устройств: этапы анализа и синтеза. Алгебра логики. Способы задания функций алгебры логики: табличный способ, координатный способ, аналитический способ. Элементарные функции алгебры логики. Полная система логических функций, понятие о базисе.
3.2	Тема 2. Цифровые узлы комбинационного типа	Определение комбинационной схемы. Основные этапы синтеза комбинационных устройств. Дешифратор, шифратор и мультиплексор: определение, таблица истинности, схема. Демультимплексор. Реализация логических функций на мультиплексоре. Сумматоры и полусумматоры: принцип работы. Одноразрядные и многоразрядные сумматоры. Схемы полувычитателей и вычитателей. Пороговая ячейка. Компараторы.
3.3	Тема 3. Последовательностные цифровые узлы	Вводные замечания. Определение последовательностных узлов. Временная диаграмма. Общая теория синхронизации. «Гонки» в цифровых устройствах. Борьба с «гонками». Определение RS-триггера. Схема RS-триггера на эле-

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>ментах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Таблица истинности RS-триггера. Асинхронный и синхронный RS-триггер. Двухступенчатый RS-триггер. Определение JK-триггера. Таблица функций возбуждения и перехода JK-триггера. Схема и временная диаграмма JK-триггера.</p> <p>Определение D-триггера. Временная диаграмма и схемы D-триггера на базе других последовательностных цифровых устройств. Определение T-триггера. Установочные входы. Счетный режим. Регистры: параллельный и последовательный.</p>
3.4	Тема 4. Счетчики	<p>Определение счетчика. Модуль или коэффициент счета. Асинхронный двоичный счетчик: схема, принцип работы. Счетчики обратного счета (вычитающие счетчики). Параллельные или синхронные счетчики. Синхронный последовательный счетчик. Счетчики с измененным коэффициентом пересчета.</p>
3.5	Тема 5. Цифровые микросхемы. Общие сведения	<p>Определение интегральных микросхем. Классификация микросхем. Степень интеграции. Логический базис микросхем различных типов. Основные параметры цифровых микросхем. Характеристики цифровых микросхем: динамические и статические.</p>
3.6	Тема 6. Микросхемы ТТЛ. Базовый логический элемент ТТЛ	<p>Основные характеристики серии ТТЛ, особенности микросхем этого типа. Многоэмиттерный транзистор. Базовая схема элемента ТТЛ, принцип работы. Статические и динамические характеристики. Недостатки микросхем ТТЛ.</p>
3.7	Тема 7. Микросхемы ЭСЛ логики	<p>Основные характеристики ЭСЛ технологии. Транзисторный усилительный каскад. Базовый логический элемент серии ЭСЛ, принцип работы. Токовый переключатель, эмиттерный повторитель, источник опорного напряжения в схеме ЭСЛ логики.</p>
3.8	Тема 8. Микросхемы КМОП логики	<p>Особенности структуры КМОП: помехозащищенность, низкая потребляемая мощность, низкое быстродействие. Полевые транзисторы. Инвертор КМОП – базовый логический элемент. Применение КМОП микросхем.</p>
3.9	Тема 9. Сопряжение микросхем	<p>Особенности выходных каскадов цифровых микросхем. Согласование уровней входных и выходных сигналов. Преобразователи уровней сигналов и шинные формирователи. Сопряжение ТТЛ-КМОП, КМОП-ТТЛ. Примеры шинных формирователей.</p>
3.10	Тема 10. Программируемые логические интегральные микросхемы	<p>Основные сведения, классификация и области применения программируемых логических интегральных микросхем (ПЛИС). Структура ПЛИС. Основные классы ПЛИС. Программируемые логические матрицы (ПЛМ). Схема и принцип работы ПЛМ. Программируемая матричная логика (ПМЛ). Схема ПМЛ, принцип работы. Базовые матричные кристаллы. Про-</p>

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		граммируемы вентильные матрицы.
3.11	Тема 11. Цифровые запоминающие устройства	Общая характеристика запоминающих устройств (ЗУ). Адресные и безадресные ЗУ. Основные параметры ЗУ: информационная емкость, потребляемая мощность, время хранения информации, быстродействие. Структуры запоминающих устройств: одномерные (2D и 2DM); двумерные (3D или матричная организация).
3.12	Тема 12. Устройства аналого-цифрового преобразования сигналов	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Основные параметры ЦАП: разрешающая способность, время установки, погрешность нелинейности. Схема ЦАП с суммированием токов. ЦАП на основе резистивной матрицы R-2R. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Основные характеристики АЦП: число разрядов, время преобразования, нелинейность. АЦП с параллельным преобразованием входного аналогового сигнала.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
<i>Глава 1. Электротехника (16 акад.час.)</i>		
1.1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока»	Примеры расчета цепей переменного тока. Примеры расчета магнитных цепей.
1.2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи»	
1.3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока»	Примеры расчета цепей переменного тока.
1.4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трехфазные цепи»	Примеры расчета трехфазных цепей переменного тока. Примеры расчета машин постоянного тока.
1.5	Тема №5 «Электрические машины»	Примеры расчета машин переменного тока.
1.6	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства»	Примеры расчета электромагнитных устройств. Примеры выбора электрических аппаратов. Примеры расчета трансформаторов. Примеры применения электромагнитных устройств для построения релейно-контакторных схем запуска электрических машин.
<i>Глава 2. Электроника (16 акад.часов)</i>		
2.1	Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия»	Примеры расчетов выпрямительных диодов. Примеры расчетов стабилитронов.
2.2	Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные	Примеры расчетов биполярных транзисторов. Примеры расчетов полевых транзисторов.

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
	конструкции полупроводников»	
2.3	Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и тиристоры»	
2.4	Тема №4 «Выпрямители»	
2.5	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока	Примеры расчетов усилителей.
2.6	Тема №6 Усилители	
2.7	Тема №7 Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи	
2.8	Тема №8 Генераторы	

Глава 3. Схемотехника (16 акад.часов)

3.1	Тема 1. Основы цифровой техники	Арифметические основы работы цифровых устройств. Основы алгебры логики. Основные законы алгебры логики. Способы описания цифровых устройств. Способы перехода от одного способа задания к другому. Элементарные функции алгебры логики. Полная система логических функций. Понятие о базисе.
3.2	Тема 2. Цифровые узлы комбинационного типа	Понятие комбинационной схемы, примеры, синтез. Дешифратор и шифратор. Мультиплексор. Сумматоры и полусумматоры. Многоразрядные сумматоры. Вычитатели. Пороговая ячейка. Компараторы.
3.3	Тема 3. Последовательностные цифровые узлы	Понятие последовательностных устройств. Временная диаграмма. Общая теория синхронизации. Гонки в комбинационных устройствах. Простейший RS-триггер. Синхронный RS-триггер. Двухступенчатый RS-триггер. Триггеры с динамическим управлением. Триггер типа JK. Триггер типа D. Триггер типа T. Регистры.
3.4	Тема 4. Счетчики	Асинхронный двоичный счетчик. Счетчики обратного счета (вычитающие). Синхронные счетчики. Счетчики с произвольным коэффициентом счета.

5.3. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
<i>Глава 1. Электротехника (16 акад..часов)</i>		
1.1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока»	Электроизмерительные приборы и измерения. Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока. Разветвленная электрическая цепь постоянного тока. Электрическая цепь постоянного тока с двумя источниками электропитания*.

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1.2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи»	Нелинейная цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов. Разветвленная нелинейная электрическая цепь постоянного тока*.
1.3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока»	Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока. Электрическая цепь переменного тока с последовательным и параллельным соединением элементов
1.4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трехфазные цепи»	Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей в треугольник и звезду. Переходные процессы в R-L и R-C цепях*. Трансформаторы*.
1.5	Тема №5 «Электрические машины»	
1.6	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства»	
<i>Глава 2. Электроника (16 акад. часов)</i>		
2.1	Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия»	Исследование диодов.
2.2	Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные конструкции полупроводников»	
2.3	Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и тиристоры»	Исследование биполярного транзистора. Исследование полевого транзистора*. Исследование тиристоров.
2.4	Тема №4 «Выпрямители»	Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя. Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя*. Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления. Исследование трехфазных схем выпрямления*.
2.5	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока	Исследование интегратора и активного фильтра. Исследование сглаживающих фильтров*. Исследование параметрического стабилизатора напряжения*.
2.6	Тема №6 Усилители	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе. Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе*. Исследование инвертирующего и не инвертирующего усилителя
2.7	Тема №7 Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи	Исследование работы биполярного транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки. Исследование работы полевого транзистора в ключевом режиме

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		чевом режиме при различных видах нагрузки*.
2.8	Тема №8 Генераторы	Исследование компараторов Исследование мультивибраторов*
<i>Глава 3. Схемотехника (16 акад.часов)</i>		
3.1	Тема 1. Основы цифровой техники	Изучение базовых возможностей среды моделирования. Изучение логических схем и функций.
3.2	Тема 2. Цифровые узлы комбинационного типа	Изучение работы шифраторов, дешифраторов и мультиплексоров.
3.3	Тема 3. Последовательностные цифровые узлы	Изучение работы триггеров. Изучение сумматоров, полусумматоров, регистров.
3.4	Тема 4. Счетчики	Изучение счетчиков.

Примечание: в лабораторном практикуме имеются темы, отмеченные * - выдаются группе особо успевающих студентов; параллельно основным заданиям.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (тема) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
<i>Глава 1. Электротехника(57,8 акад.час.)</i>			
1.1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	10
1.2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	10
1.3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	10
1.4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трехфазные цепи»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	10
1.5	Тема №5 «Электрические машины»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	10
1.6	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	7,8
<i>Глава 2. Электроника</i>			
2.1	Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	8
2.2	Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные конструкции полупроводников»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	8
2.3	Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и тиристоры»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	8
2.4	Тема №4 «Выпрямители»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	8
2.5	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	8
2.6	Тема №6 Усилители	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	8
2.7	Тема №7 Импульсные устройства,	Подготовка к практическим	8

№ п/п	№ раздела (тема) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
	ограничители уровня и ключи	и лабораторным занятиям.	
2.8	Тема №8 Генераторы	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	1,8
<i>Глава 3. Схемотехника</i>			
3.1	Тема 1. Основы цифровой техники	Подготовка к практическим и лабораторным работам. Выполнение РГР	13
3.2	Тема 2. Цифровые узлы комбинационного типа	Подготовка к практическим и лабораторным работам. Выполнение РГР	13
3.3	Тема 3. Последовательностные цифровые узлы	Подготовка к практическим и лабораторным работам. Выполнение РГР	16
3.4	Тема 4. Счетчики	Подготовка к практическим и лабораторным работам. Выполнение РГР	16
	Всего		173,6 (акад.час.)

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий широко используются такие образовательные технологии как проблемное обучение, использование электронных ресурсов, удаленное консультирование и т.п.

На лекционных занятиях демонстрируются презентации, проводится показ видеоматериалов, демонстрация оборудования в виде раздаточного материала.

Практические и лабораторные работы проводятся с привлечением современных свободно распространяемых средств имитационного и инженерного исследования, а также с привлечением лабораторной базы кафедры.

Весь курс проводится с применением современных информационных технологий и привлечением средств дистанционного образования. Для этих целей используется собственный сайт кафедры (доступный из сети Интернет в любое время), где для дисциплины отводится специальный раздел, в котором размещаются в электронном виде учебники и пособия, программные средства и другой вспомогательный материал. На сайте так же существует форум, где студенты проводят консультации друг с другом и со студентами старших курсов, задают вопросы и получают рекомендации от ведущего преподавателя.

В целом, с учетом контингента обучающихся в каждой конкретной группе (на лекциях, лабораторных, практических работах и консультациях) предусматривается возможность применения следующих образовательных технологий:

а) проведение занятий по технологии «зигзаг» (с выделением групп, распределением вопросов, перераспределением на группы экспертов и выбором наилучшей методики изложения, изложением экспертов в своих группах вопросов, окончательным контролем);

б) проведение выездных занятий на предприятиях или в специализированных организациях (либо приглашение специалистов и демонстрация видео и фотоматериалов);

в) проведение ролевых учебных игр с выделением судейской коллегии, представителей заказчиков от производства и проектировщиков;

г) проведение дискуссий на различные темы (подразделы тем), дискуссий с выдвижением проектов.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет 4,5 семестр, экзамен 6 семестр.

В соответствии с положением АмГУ о курсовых экзаменах и зачетах рекомендуется следующий способ текущего контроля (аттестации) успеваемости студентов: аттестация

проводится дважды в семестр. Аттестационная оценка складывается из следующих составляющих:

- результатов тестирования;
- посещаемости всех видов занятий и контроля проработки теоретического материала, в том числе конспектов;
- оценки полученной на соответствующей контрольной работе;
- оценки характеризующей выполнение и защиту лабораторных работ;
- оценки характеризующей работу студентов на практических и семинарских занятиях, выполнения домашних заданий (РГР).

При этом преимущественным весом обладают оценки, характеризующие персональное усвоение материала студентом (оценка по контрольной работе, РГР, результаты защиты лабораторных работ).

В соответствии с положением АмГУ итоговые знания и умения студента определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено». Учебным планом предусматривается: устная сдача: зачета (4,5 семестр) и экзамена (6 семестр) по дисциплине.

Основные вопросы, на которые студенту предстоит ответить на экзамене(зачете), определяются билетом. Билет состоит из теоретических вопросов и практического (в рамках которого студенту предлагается решить предложенные задачи). Каждый теоретический вопрос содержит информацию по соответствующей главе (см. ниже, перечень вопросов). В рамках сдачи экзамена по третьей части по одному из вопросов студенту представляется возможность самостоятельно выбрать необходимую схему для ответа (некоторые схемы выдаются студентам при чтении материала, например, все рисунки главы 3, однако не все они потом используются в качестве раздаточного материала на экзамене). Представление возможности выбора схемы на третий вопрос предназначено: с одной стороны, для облегчения сдачи студентом экзамена (к схемам имеется свободный доступ), с другой стороны для оценки полного объема знаний студента (может быть выбрано произвольное количество схем, но необходимость и достаточность выбора также оценивается на экзамене).

Помимо ответа на билет в случае наличия неликвидированных задолженностей (по лабораторным работам, персональным и домашним заданиям, РГР), студентом на экзамене так же защищаются и несданные работы. Оценка, полученная по результатам защиты лабораторных работ, учитывается при проставлении итоговой.

Студенты, проявившие особые успехи в освоении дисциплины (стоппроцентная посещаемость занятий, успешное выполнение плана по сдаче лабораторных работ и отличная работа на них, получившие оценку отлично на контрольных работах, выполнившие и успешно защитившие домашние задания, РГР) могут быть по результатам выполнения теста(ов) освобождены от ответа на один или несколько экзаменационных вопросов.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется не только за ответ на экзамене(зачете), но и учитывается текущая успеваемость в семестре (средние оценки полученные по результатам защиты лабораторных работ и выполнения практических работ). Вес оценки за текущую успеваемость в общем балле составляет не менее 50%; конкретные правила подсчета доводятся до студентов до сдачи экзамена.

Вопросы к зачету 4 семестр: *Глава 1. Электротехника*

1. Электрические цепи постоянного тока: определения; электрическая цепь и ее элементы (резистор, индуктивность, емкость; источники постоянного напряжения).
2. Электрические цепи постоянного тока: законы Ома и Кирхгофа; последовательное и параллельное соединение.
3. Электрические цепи постоянного тока: соединение треугольником и звездой; электрическая энергия и мощность; номинальные величины и режимы работы.
4. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.
5. Магнитные цепи.

6. Однофазные цепи переменного тока: основные понятия цепей переменного тока (мгновенные, действующие и средние значения).
 7. Однофазные цепи переменного тока: элементы цепей переменного тока (резистивный, индуктивный и емкостной элементы).
 8. Однофазные цепи переменного тока: мощность в цепях переменного тока (активная, реактивная и полная).
 9. Переходные процессы в электрических цепях.
 10. Трехфазные цепи: источники, соединение по схеме звезда.
 11. Трехфазные цепи: соединение по схеме треугольник; мощность трехфазной цепи.
 12. Электрические машины: общие сведения и основные законы; электрические машины постоянного тока (принцип работы, схемы, характеристики).
 13. Электрические машины: механические характеристики МПТ и регулирование частоты вращения; основные параметры МПТ.
 14. Электрические машины: вращающееся магнитное поле; асинхронные машины.
 15. Электрические машины: синхронные машины.
 16. Трансформаторы: определения, схема; принцип действия; работа в режиме КЗ и ХХ; мощности потерь; автотрансформаторы.
 17. Электромагнитные устройства: понятия и классификация; электрические контакты; электромагнитные и индукционные реле.
 18. Электромагнитные устройства: электротепловые и герконовые реле; выключатели и плавкие предохранители.
 19. Электромагнитные устройства: контакторы и магнитные пускатели; УЗО.
- Вопросы к зачету 5 семестр: Глава 2. Электроника*
1. Электроника: введение, основные понятия; классификация; понятие полупроводников.
 2. Полупроводниковые диоды: схема, ВАХ, формулы, обозначения, характеристики.
 3. Полупроводниковые диоды: виды диодов (выпрямительный, стабилитрон, стабилстор, высокочастотные, импульсные, варикапы, Шоттки, туннельные).
 4. Специальные конструкции полупроводников: оптоэлектронные приборы (схема, ВАХ, формулы, обозначения, характеристики).
 5. Полупроводниковые транзисторы: биполярные транзисторы (схема, ВАХ, формулы, обозначения, характеристики).
 6. Полупроводниковые транзисторы: схемы с ОЭ, ОК, ОБ.
 7. Полупроводниковые транзисторы: полевые транзисторы (схема, ВАХ, формулы, обозначения, характеристики).
 8. Тиристоры (схема, ВАХ, формулы, обозначения, характеристики).
 9. Выпрямители: общие сведения; однофазные однополупериодные схемы (схемы, временные диаграммы, формулы, обозначения, характеристики).
 10. Выпрямители: мостовые схемы и трехфазные конструкции (схемы, временные диаграммы, формулы, обозначения, характеристики)
 11. Фильтры: сглаживающие, активные (схемы, временные диаграммы, формулы, обозначения, характеристики).
 12. Стабилизаторы напряжения и тока (схемы, диаграммы, формулы, обозначения, характеристики).
 13. Усилители: назначение и классификация; характеристики усилителей.
 14. Усилители: однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе.
 15. Усилители: схемы на полевых транзисторах; эмиттерный повторитель; дифференциальный усилитель;
 16. Усилители: режимы работы; каскадное соединение; усилители мощности.
 17. Операционные усилители (схемы, диаграммы, формулы, обозначения, характеристики).
 18. Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи.

19. Генераторы: общие сведения; автогенераторы; мультивибраторы; и генераторы импульсов специальной формы.

Вопросы к экзамену 6 семестр: Глава 3. Схемотехника

1. Основы цифровой техники: основные понятия, законы алгебры логики, базовые элементы и их описание,

2. Основы цифровой техники: способы описания цифровых устройств; элементарные функции; базисы.

3. Цифровые узлы комбинационного типа: определения, схемы; шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры.

4. Цифровые узлы комбинационного типа: сумматоры, вычитатели, компараторы.

5. Цифровые узлы последовательностного типа: определения, схемы; временная диаграмма; теория синхронизации.

6. Цифровые узлы последовательностного типа: RS-триггер (синхронный, асинхронный, двухступенчатый).

7. Цифровые узлы последовательностного типа: JK-триггер, D-триггер, T-триггер.

8. Регистры (последовательные и параллельные) и счетчики (синхронные, асинхронные, суммирующие, вычитающие, с измененным коэффициентом пересчета).

9. Цифровые микросхемы: общие сведения, характеристики, классификация и параметры.

10. Микросхемы ТТЛ. Базовый элемент ТТЛ.

11. Микросхемы ЭСЛ. Базовый элемент ЭСЛ.

12. Микросхемы КМОП. Элементы КМОП.

13. Сопряжение микросхем.

14. Программируемые логические интегральные микросхемы: основные сведения, классификация, структура, типы, ПЛМ и ПМЛ.

15. Программируемые логические интегральные микросхемы: БМК, ПВМ, ПКМБ, системы на кристалле.

16. Цифровые запоминающие устройства: общая характеристика, структуры ЗУ, ОЗУ.

17. Цифровые запоминающие устройства: ПЗУ, РПЗУ, флэш-память.

18. Цифро-аналоговые преобразователи.

19. Аналого-цифровые преобразователи

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 653 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2941-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/482663> (дата обращения: 23.04.2021).

2. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472058> (дата обращения: 23.04.2021).

3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155680> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-2264-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168984> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168400> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Теличенко, Д.А. Схемотехника [Текст] : лаб. практикум: рек. ДВ РУМЦ / Д. А. Теличенко, А. В. Бушманов ; АмГУ, ФМИИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2007. - 108 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 104.

7. Жарова, Т.А. Практикум по электротехнике [Текст] : учеб. пособие: доп. НМС / Т. А. Жарова. - М. : Высш. шк., 2009. - 128 с. - (Для высших учебных заведений. Электротехника). - Библиогр. : с. 97. - ISBN 978-5-06-005737-9

8. Электротехника, электроника и схемотехника [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника / АмГУ, ЭФ ; сост. Д.А. Теличенко. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 285 с. - Режим доступа http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/8275.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
2	Электронная библиотека «Юрайт» https://urait.ru	ВФонде электронной библиотеки более 3000 наименований, библиотека в основном содержит электронные учебники по различным дисциплинам для всех уровней профессионального образования, проверены ведущими научными школами.
3	http://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
4	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
5	MS Office 2010 standard	лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLP ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года
6	MS Access 2007, 2010, 2013, 2016 MS Visio 2007, 2010, 2013, 2016 MS InfoPath 2007, 2010, 2013, 2016 MS OneNote 2007, 2010, 2013, 2016	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
7	MS Project 2007, 2010, 2013, 2016	
8	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору

№	Наименование	Описание
		№2013.199430/949 от 20.11.2013
9	WinDjView	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
2	http://www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
3	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
4	http://new.fips.ru/	Федеральный институт промышленной собственности
5	https://www.mathnet.ru/	Общероссийский математический портал MathNet.Ru
6	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании – федеральный образовательный портал
7	http://window.edu.ru/	<u>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</u>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине ««Электротехника, электроника и схемотехника»» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы: учебная мебель, доска, мультимедиапроектор, проекционный экран, ноутбук.

Используется лабораторное оборудование:

Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы электроники» исполнение стендовое компьютерное минимодульное, ЭЦиОЭ-СКМ.

Для проведения занятий по дисциплине используются презентации и слайды, а также вспомогательные фотоматериалы (фотографии элементов и приборов) и другой информационный материал. Чтение материала, а также проведение практических и лабораторных работ сопровождается демонстрацией (в натуре) изучаемых элементов: аналоговых, логических и цифровых, всевозможных индикаторов и пр.

Данный материал перерабатывается каждый учебный год в соответствии с современными тенденциями развития отрасли. Часть материала размещается на портале кафедры (см. раздел 10.4, п.3).

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.