

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института энергетики и  
автоматизированных систем  
/ С.И. Лукьянов /  
«26» сентября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

Направление подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль программы  
Электроснабжение

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт	Энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжение промышленных предприятий
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МОиН РФ от 03 сентября 2015 г. № 955.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «5» сентября 2018 г., протокол №1.

Зав. кафедрой  / Г.П.Корнилов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем « 26 » сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  / С.И. Лукьянов /

Рабочая программа составлена:  
доцент каф. ЭПП, канд. техн. наук

 / К.Э. Одинцов /

Рецензент:  
начальник отд. Электропривода ЦЭТЛ ПАО «ММК», канд. техн. наук

 / А.Ю.Юдин /



## 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы информационной электроники» является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Электроэнергетика и электротехника.

Задачей изучения дисциплины «Основы информационной электроники» является: получение знаний об устройстве, принципе действия и применении полупроводниковых приборов и цифровых электронных устройств на их основе, ознакомление с принципами построения и функционирования устройств информационной техники в системах электроснабжения.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Основы информационной электроники» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению Электроэнергетика и электротехника (профиль - Электроснабжение). Изучается в 5 семестре.

Для успешного усвоения материала необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин из ООП подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника:

Математика: линейная алгебра, алгебра логики, вероятность и статистика.

Физика: электричество и магнетизм.

Информатика: навыки работы с персональным компьютером и в сети Интернет, умение использовать прикладное программное обеспечение, в частности: пакеты универсальных математических программ, текстовый процессор и редактор формул.

Теоретические основы электротехники: электрические цепи постоянного и переменного тока, несинусоидальный ток, переходные процессы.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины: удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам математики, физики и информатики, теоретических основ электротехники, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при изучении следующих дисциплин: «Проектная деятельность», «Надёжность систем электроснабжения», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета энергоресурсов», «Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Основы информационной электроники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>Код и содержание компетенции</b> <b>ОПК-1</b> - способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
<b>Знать</b>	- устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики основ-

	<p>ных полупроводниковых приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип действия, таблицы истинности базовых логических элементов;</li> <li>- принцип действия, таблицы истинности типовых комбинационных устройств;</li> <li>- принцип действия, таблицы истинности типовых цифровых автоматов;</li> <li>- основы построения и функционирования микропроцессоров и микропроцессорных информационных систем.</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и анализировать электрические схемы цифровых электронных устройств.</li> <li>- проводить анализ работы цифрового электронного устройства;</li> <li>- преобразовывать информацию из одного вида кодирования в другой.</li> </ul>
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа аналоговых и цифровых электронных устройств;</li> <li>- навыками сбора и обработки данных, представления результатов.</li> </ul>
<b>Код и содержание компетенции</b>	
<b>ПК-1-</b> способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, условные обозначения, основные параметры основных полупроводниковых приборов;</li> <li>- назначение, условные обозначения, основные параметры базовых логических элементов;</li> <li>- назначение, условные обозначения, преобразователей кодов, коммутаторов, сумматоров, компараторов;</li> <li>- назначение, условные обозначения, триггеров, счетчиков импульсов, регистров;</li> <li>- принципы функционирования микропроцессоров и микропроцессорных систем информационных систем</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать электронное оборудование для реализации поставленных задач;</li> <li>- применять электронные цифровые устройства для выполнения типовых профессиональных задач;</li> <li>- использовать электронное оборудование в соответствии с его назначением и его возможностями.</li> </ul>
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками использования электронных промышленных устройств;</li> <li>- приемами работы с аналоговыми и цифровыми электронными устройствами;</li> <li>- методикой обработки результатов, полученных при работе электронных цифровых устройств;</li> </ul>
<b>ПК-2 - способность обрабатывать результаты экспериментов</b>	
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения теории обработки экспериментальных данных;</li> <li>- базовые методики обработки результатов экспериментов;</li> <li>- специальные методики обработки результатов экспериментов для той области знаний, в которой планируется эксперимент.</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать результаты экспериментов без учета погрешностей и воздействия внешних факторов;</li> <li>- обрабатывать результаты экспериментов с учетом воздействия внешних факторов;</li> <li>- обрабатывать результаты экспериментов с учетом погрешностей.</li> </ul>
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- элементарными представлениями о форме представления полученных экспериментальных результатов;</li> <li>- математическим аппаратом, необходимым для обработки значительных</li> </ul>

	<p>объемов экспериментальных данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютерными технологиями для обработки и представления результатов эксперимента.</li> </ul>
<b>ПК-5</b> - готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения, используемые при определении параметров электронных компонентов и устройств;</li> <li>- основные приборы и инструменты, необходимые для определения параметров электронных компонентов и устройств;</li> <li>- методики измерения и расчета параметров электрооборудования.</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять основные параметры электронных компонентов и устройств, значение которых необходимо определять;</li> <li>- выбирать способы и методы определения параметров электронных компонентов и устройств при определенных условиях построения системы;</li> <li>- организовывать производство измерительных работ в системах электропитания.</li> </ul>
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми навыками определения параметров отдельно взятых элементов электронных устройств;</li> <li>- навыками определения параметров электронного оборудования;</li> <li>- навыками определения параметров комплекса электрооборудования, включающего несколько взаимосвязанных электронных устройств.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Основы информационной электроники» для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет: единиц – 3; часов – 108

– контактная работа – 42,8 акад. часа, в том числе:

– аудиторная работа – 42 акад. час;

– внеаудиторная работа – 0,8 акад. час.;

– самостоятельная работа – 65,2 акад. час.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. час.)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия				
1. <u>Введение.</u> Содержание и структура дисциплины. Методика и организация процесса обучения.	5	0,5	0,5	-	1,2	Изучение техники безопасности и порядка выполнения лабораторного практикума. Изучение лабораторных стендов, программного обеспечения.	Устный опрос.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-5
2. <u>Элементная база современной информационной электроники.</u> Полупроводники, р-п переход, полупроводниковые приборы: диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры.	5	3,5	9,5 /4И	-	12	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 1 «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе». Оформление конспекта лабораторной работы. Подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе № 1.	Проверка конспекта по данной теме.  Выполнение лабораторной работы №1. Коллоквиум по лабораторной работе №1.  Выполнение лаборатор-	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-5

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. час.)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия				
						<p>Подготовка к выполнению лабораторной работы № 2 «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя». Оформление конспекта лабораторной работы.</p> <p>Подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе № 2.</p> <p>Подготовка к выполнению лабораторной работы № 4 «Исследование характеристик биполярного транзистора». Оформление конспекта лабораторной работы.</p> <p>Подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе № 4.</p> <p>Подготовка к выполнению лабораторной работы № 5 «Исследование характеристик полевого транзистора». Оформление конспекта лабораторной работы.</p>	<p>ной работы №2. Коллоквиум по лабораторной работе №2.</p> <p>Выполнение лабораторной работы №4. Коллоквиум по лабораторной работе №4.</p> <p>Выполнение лабораторной работы №5. Коллоквиум по лабораторной работе №5.</p>	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. час.)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия				
						Подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе № 5.		
3. <u>Основы цифровой электроники</u> Логические уровни. Основные логические функции и реализующие их логические элементы. Таблицы истинности. Базовые элементы ТТЛ, КМОП.	5	2	4/2И		10	Конспектирование материала, выданного на самостоятельную проработку. Подготовка к контрольному опросу.	Устный опрос. Проверка конспекта по данной теме.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-5
4. <u>Комбинационные логические устройства.</u> Преобразователи кодов. Компараторы. Логические коммутаторы. Сумматоры-вычитатели.	5	2	8/2И	-	10	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 8 «Изучение работы цифровых логических элементов и комбинационных логических схем». Оформление конспекта лабораторной работы. Подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе № 8.	Выполнение лабораторной работы № 8. Коллоквиум по лабораторной работе № 8. Проверка конспекта по данной теме.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-5
5. <u>Цифровые автоматы.</u> Триггеры. Счетчики. Регистры.	5	2	6/2И	-	10	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 9 «Изучение работы цифровых автоматов». Оформление конспекта лабораторной работы.	Выполнение лабораторной работы № 9. Коллоквиум по лабораторной работе № 9. Проверка конспекта по	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-5

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. час.)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия				
						Подготовка к коллоквиуму по лабораторной работе № 9.	данной теме.	
6. <u>Запоминающие устройства</u> Статическая и динамическая память. Постоянные и оперативные запоминающие устройства.	5	2	-	-	10	Конспектирование материала, выданного на самостоятельную проработку. Подготовка к коллоквиуму.	Коллоквиум по данной теме. Проверка конспекта по данной теме.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-5
7. <u>Основы микропроцессорной техники.</u> Микропроцессор. Микропроцессорная система. Микроконтроллер.	5	2	-	-	12	Конспектирование материала, выданного на самостоятельную проработку. Подготовка к коллоквиуму.	Коллоквиум по данной теме. Проверка конспекта по данной теме.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-5
Итого по дисциплине		14	28/ 10И	-	65,2		Зачёт с оценкой	

## 5. Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы информационной электроники» используются традиционная технология и технология проблемного обучения. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений может происходить с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий используются работа в команде и методы информационных технологий.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Примерные вопросы коллоквиумов по темам

#### *Коллоквиум №1. Тема: «Полупроводниковые диоды и устройства на их основе»*

- Какой электронный прибор называется полупроводниковым диодом?
- Сравните токи через выпрямительный полупроводниковый диод при прямом и обратном смещении по порядку величин. Объясните различие.
- Для каких целей применяются стабилитроны?
- Какая ветвь ВАХ стабилитрона является рабочей?
- Можно ли использовать стабилитрон в схемах выпрямителей переменного тока?
- Можно ли включать стабилитроны последовательно? параллельно? Какие дополнительные качества можно при этом получить?
- Чем отличается выходное напряжение в схемах однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей?
- Сравните максимальное обратное напряжение на диодах в однополупериодном и двухполупериодном выпрямителях.
- Одинаковы ли частоты входного и выходного напряжения двухполупериодного выпрямителя?
- Какая схема выпрямителя характеризуется наименьшей амплитудой пульсаций на выходе?
- Насколько точно определены в работе параметры полупроводниковых приборов? От чего может зависеть в данном случае качество полученных результатов?

#### *Коллоквиум №2. Тема: «Полупроводниковый тиристор»*

- Какие полупроводниковые приборы называются тиристорами?
- Изобразите структуру динистора.
- Нарисуйте транзисторную схему замещения динистора.
- При каком условии происходит включение динистора?
- Какими способами можно обеспечить выключение динистора?
- Чем отличаются конструкции тиристора от динистора?
- Какие бывают разновидности тиристорov?
- Каковы особенности ВАХ тиристора по сравнению с динистором?
- Существуют ли отличия в способах выключения тиристора и динистора?
- В чем состоят особенности конструкции и принципа работы симистора?
- Как выглядит ВАХ симистора?

- Каков принцип работы управляемого выпрямителя?
- Насколько точно определены в работе параметры тиристора? От чего может зависеть качество полученных результатов?

### ***Коллоквиум №3. Тема: «Биполярный транзистор»***

- Изобразите возможные схемы включения биполярного транзистора.
- Укажите факторы, определяющие силу тока, протекающего через коллектор биполярного транзистора.
- Зависит ли коэффициент  $\beta_{DC}$  от тока коллектора? Если да, то в какой степени? Обоснуйте ответ.
- Что можно сказать по выходным характеристикам о зависимости тока коллектора от тока базы и напряжения коллектор-эмиттер?
- Зависит ли дифференциальное входное сопротивление биполярного транзистора от тока эмиттера?
- Чем определяется положение рабочей точки биполярного транзистора?
- При каком условии биполярный транзистор будет находиться в режиме отсечки?
- Чем определяется падение напряжения между коллектором и эмиттером в режиме насыщения?
- Какова разность фаз между входным и выходным гармоническими сигналами в усилительном каскаде с общим эмиттером?
- Чем определяется коэффициент усиления по напряжению в транзисторном каскаде с общим эмиттером?
- Объясните, как работает ВП при выполнении заданий лабораторной работы.
- Насколько точно определены в работе параметры биполярного транзистора? От чего может зависеть качество полученных результатов?

### ***Коллоквиум №4. Тема: «Полевой транзистор»***

- Какие транзисторы называются полевыми или униполярными? Объясните происхождение таких названий.
- Как устроен полевой транзистор с изолированным затвором? Почему его называют МОП-транзистором?
- Как устроен полевой транзистор с управляющим р-п-переходом?
- Чем отличается принцип действия полевых транзисторов с р-п-переходом и с изолированным затвором?
- Чем отличаются МОП-транзисторы со встроенным и индуцированным каналом.
- Как выглядят передаточные характеристики полевых транзисторов известных Вам типов?
- Имеются ли существенные различия в выходных характеристиках полевых транзисторов разного типа?
- Какие характерные области выделяют на выходных ВАХ полевого транзистора?
- Каковы особенности применения полевых транзисторов в зависимости от положения его рабочей точки на выходных характеристиках?
- Какие схемы включения полевых транзисторов Вам известны? Приведите их основные характеристики?
- Какими преимуществами обладают полевые транзисторы по сравнению с биполярными?
- Насколько точно определены в работе параметры полевого транзистора? От чего может зависеть качество полученных результатов?

**Коллоквиум № 5. Тема: «Цифровые логические элементы и комбинационные логические схемы»**

- Что такое логическая переменная и логический сигнал? Какие значения они могут принимать?
- Что такое логическая функция?
- Что такое таблица истинности? Приведите пример.
- Какие логические элементы составляют базовый набор?
- Каковы основные параметры цифровых микросхем серий ТТЛ и ТТЛШ?
- Какие логические функции выполняет дешифратор?
- Каково назначение входов управления в дешифраторе? Как влияет сигнал управления на выходные функции дешифратора?
- Функцию какого электрического устройства выполняет мультиплексор для логических сигналов?
- Каким логическим уравнением описывается работа мультиплексора 2x1 с управляющим входом?

**Коллоквиум № 6. Тема: «Цифровые автоматы»**

- Опишите принцип работы RS-, JK-, D- и T- триггеров.
- Как с помощью JK- и D- триггеров реализовать счетный триггер.
- Почему T-триггер называют счетным?
- На основе каких триггеров и как можно реализовать двоичный счетчик? Что следует для этого сделать?
- Как преобразовать суммирующий счетчик в вычитающий?
- Что такое коэффициент пересчета счетчика?
- Какими способами можно изменить коэффициент пересчета счетчика?

**Коллоквиум № 7. Тема: «Запоминающие устройства»**

- Типы запоминающих устройств и примеры их применения в электронной технике.
- Принцип построения статического ОЗУ.
- Принцип построения динамического ОЗУ.

**Коллоквиум № 8. Тема: «Основы микропроцессорной техники»**

- Типовая архитектура микропроцессора.
- Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
- Структура типовой микропроцессорной системы.

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1</b> - способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики основных полупроводниковых приборов;</li> <li>- принцип действия, таблицы истинности базовых логических элементов;</li> <li>- принцип действия, таблицы истинности типовых комбинационных устройств;</li> <li>- принцип действия, таблицы истинности типовых цифровых автоматов;</li> <li>- основы построения и функционирования микропроцессоров и микропроцессорных информационных систем.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем объясняется различие в проводимостях проводников, полупроводников и диэлектриков?</li> <li>2. Какой полупроводник называют собственным? Какова его проводимость?</li> <li>3. Дайте сравнительную характеристику проводимости химически чистых германия и кремния.</li> <li>4. Как влияет температура кристалла собственного полупроводника на его проводимость?</li> <li>5. Что называют процессом рекомбинации?</li> <li>6. Что называют донорами? Акцепторами?</li> <li>7. Как влияет введение примеси в собственный полупроводник на его проводимость.</li> <li>8. Что называют основными и неосновными носителями? Примеры таковых носителей.</li> <li>9. Как понимать выражение «тип проводимости полупроводника», в чем отличие типов проводимости собственного и примесного полупроводников?</li> <li>10. Какие носители являются основными при введении донорной или акцепторной примесей? Почему?</li> <li>11. В чем отличие механизмов влияния температуры на проводимость? полупроводников и металлов?</li> <li>12. Что называют р-п переходом, как он образуется?</li> <li>13. Что называют равновесным состоянием р-п перехода</li> <li>14. Что означают выражения «прямое смещение перехода», «обратное смещение перехода»? Чем отличаются параметры перехода при указанных смещениях?</li> <li>15. Что означает выражение «пробой р-пперехода? По каким признакам судят о наступлении пробоя? Физический механизм пробоя и его разновидности.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и анализировать электрические схемы цифровых электронных устройств.</li> <li>- проводить анализ работы цифрового электронного устройства;</li> <li>- преобразовывать информацию из одного вида кодирования в другой.</li> </ul>	<p><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе»</li> <li>2. «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя»</li> <li>3. «Исследование характеристик биполярного транзистора»</li> <li>4. «Исследование характеристик полевого транзистора»</li> </ol>
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа аналоговых и цифровых электронных устройств;</li> <li>- навыками сбора и обработки данных, представления результатов.</li> </ul>	<p><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Изучение работы цифровых логических элементов и комбинационных логических схем»</li> <li>2. «Изучение работы цифровых автоматов»</li> </ol>
<b>ПК-1-</b> способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике		
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, условные обозначения, основные параметры основных полупроводниковых приборов;</li> <li>- назначение, условные обозначения, основные параметры базовых логических элементов;</li> <li>- назначение, условные обозначения, преобразователей кодов, коммутаторов, сумматоров, компараторов;</li> <li>- назначение, условные обозначения, триггеров, счетчиков импульсов, регистров;</li> <li>- принципы функционирования микропроцессоров и микропроцессорных систем информационных систем</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки выпрямительных диодов.</li> <li>2. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки стабилитронов.</li> <li>3. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки биполярных транзисторов.</li> <li>4. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры полевых транзисторов с управляющим р-п переходом.</li> <li>5. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки полевых транзисторов с изолированным затвором и индуцированным каналом.</li> <li>6. Динамический режим работы биполярного транзистора в схеме с ОЭ.</li> <li>7. Динамический режим работы полевого транзистора с управляющим переходом.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать электронное оборудование для реализации поставленных задач;</li> <li>- применять электронные цифровые устройства для выполнения типовых профессиональных задач;</li> <li>- использовать электронное оборудование в соответствии с его назначением и его возможностями.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе»</li> <li>2. «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя»</li> <li>3. «Исследование характеристик биполярного транзистора»</li> <li>4. «Исследование характеристик полевого транзистора»</li> </ol>
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками использования электронных промышленных устройств;</li> <li>- приемами работы с аналоговыми и цифровыми электронными устройствами;</li> <li>- методикой обработки результатов, полученных при работе электронных цифровых устройств;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Изучение работы цифровых логических элементов и комбинационных логических схем»</li> <li>2. «Изучение работы цифровых автоматов»</li> </ol>
<b>ПК-2</b> - способность обрабатывать результаты экспериментов		
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения теории обработки экспериментальных данных;</li> <li>- базовые методики обработки результатов экспериментов;</li> <li>- специальные методики обработки результатов экспериментов для той области знаний, в которой планируется эксперимент.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки диодисторов.</li> <li>2. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки одно- и двухоперационных транзисторов.</li> <li>3. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки симисторов.</li> <li>4. Сравнительная характеристика аналоговых и цифровых сигналов.</li> </ol>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать результаты экспериментов без учета погрешностей и воздействия внешних факторов;</li> <li>- обрабатывать результаты экспериментов с учетом воздействия внешних факторов;</li> <li>- обрабатывать результаты экс-</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе»</li> <li>2. «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя»</li> <li>3. «Исследование характеристик биполярного транзистора»</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	периментов с учетом погрешностей.	5. «Исследование характеристик полевого транзистора»
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- элементарными представлениями о форме представления полученных экспериментальных результатов;</li> <li>- математическим аппаратом, необходимым для обработки значительных объемов экспериментальных данных;</li> <li>- компьютерными технологиями для обработки и представления результатов эксперимента.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Изучение работы цифровых логических элементов и комбинационных логических схем»</li> <li>2. «Изучение работы цифровых автоматов»</li> </ol>
<b>ПК-5</b> - готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения, используемые при определении параметров электронных компонентов и устройств;</li> <li>- основные приборы и инструменты, необходимые для определения параметров электронных компонентов и устройств;</li> <li>- методики измерения и расчета параметров электрооборудования.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные логические функции и реализующие их логические элементы, их таблицы истинности.</li> <li>2. Комбинационные логические схемы.</li> <li>3. Последовательностные логические схемы.</li> <li>4. Запоминающие устройства и примеры их применения в измерительной технике.</li> <li>5. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.</li> <li>6. Типовая архитектура микропроцессора. Структура типовой микропроцессорной системы.</li> </ol>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять основные параметры электронных компонентов и устройств, значение которых необходимо определять;</li> <li>- выбирать способы и методы определения параметров электронных компонентов и устройств при определенных условиях построения системы;</li> <li>- организовывать производство измерительных работ в системах электроснабжения.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе»</li> <li>2. «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя»</li> <li>3. «Исследование характеристик биполярного транзистора»</li> <li>4. «Исследование характеристик полевого транзистора»</li> </ol>
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми навыками определения параметров отдельно взятых элементов электронных устройств;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Изучение работы цифровых логических элементов и комбинационных логических схем»</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения параметров электронного оборудования;</li> <li>- навыками определения параметров комплекса электрооборудования, включающего несколько взаимосвязанных электронных устройств.</li> </ul>	2. «Изучение работы цифровых автоматов»

**Критерии оценки**  
(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

**Показатели и критерии оценивания:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«незачтено»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  
«Основы информационной электроники»**

**а) Основная литература:**

1. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12948>. — Загл. с экрана.
2. Смирнов, Ю.А. Физические основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5856>. — Загл. с экрана.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Ефимов, И.Е. Основы микроэлектроники [Электронный ресурс]: учебник / И.Е. Ефимов, И.Я. Козырь. — 3-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0866-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/709>. — Загл. с экрана.
2. Агеев, И. М. Физические основы электроники и наноэлектроники : учебное пособие / И. М. Агеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4081-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131007> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учебное пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 122 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN978-5-16-011120-9.Текст электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044516> – Режим доступа: по подписке.
4. Водовозов, А.М. Основы электроники : учеб. пособие / А.М. Водовозов. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-0346-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053394> – Режим доступа: по подписке.

#### **в) Методические указания:**

1. Сарваров, А.С. Исследование принципов построения и работы сумматоров: метод. указ. / А.С. Сарваров, К.Э. Одинцов, Д.Ю. Усатый. Усатый ; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2011.-9 с. :ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Перечень программного обеспечения:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Список Интернет-ресурсов, доступ к которым при регистрации обеспечен с любого компьютера:

- 1) Федеральный институт промышленной собственности : сайт РОСПАТЕНТА / ФИПС. – Москва : ФИПС, 2009 – . – URL: <http://www1.fips.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 2) Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) : национальная библиографическая база данных научного цитирования. – Текст: электронный // eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL:

[https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp) (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3) Академия Google (Google Scholar) : поисковая система : сайт. – URL: <https://scholar.google.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

4) Единое окно доступа к информационным ресурсам : электронная библиотека : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "ИНФОРМИКА". – Москва, 2005. – . – URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

5) East View Information Services : Электронная база периодических изданий / ООО «ИВИС. – URL: <https://dlib.eastview.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6) Российская Государственная библиотека. Каталоги : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . URL: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7) Электронная библиотека МГТУ им. Г. И. Носова. – URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход с внешней сети по логину и паролю). – Текст: электронный.

8) Экономика. Социология. Менеджмент : Федеральный образовательный портал : сайт. – URL: <http://ecsocman.hse.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

9) Университетская информационная система РОССИЯ : научная электронная библиотека : сайт / НИВЦ ; Экономический факультет МГУ. – Москва : НИВЦ, 1997 – . – URL: <https://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

10) Web of science : Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://webofscience.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

11) Scopus : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://scopus.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

12) Springer Journals : Международная база полнотекстовых журналов : сайт. – URL: <http://link.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

13) Springer Protocols : Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний : сайт. – URL: <http://www.springerprotocols.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

14) SpringerMaterials : Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга : сайт. – URL: <http://materials.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

15) Springer Reference : Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний: сайт. – URL: <http://www.springer.com/references> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

16) zbMATH : Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике : сайт. – URL: <http://zbmath.org/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим

доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

17) Springer Nature : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <https://www.nature.com/siteindex> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

18) Архив научных журналов : сайт / Национальный электронно-информационный консорциум. – Москва : НЭИКОН, 2013 – . – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

19) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.01.2018). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

20) РУКОНТ : национальный цифровой ресурс : межотраслевая электронная библиотека : сайт / консорциум «КОТЕКСТУМ». – Сколково, 2010 – . – URL: <https://rucont.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

21) ТАСС : информационное агентство России : [сайт]. – Москва, 1999 – . – Обновляется в течение суток. – URL: <http://tass.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Текст : электронный.

22) Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://government.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Текст : электронный.

23) Abb.ru : Официальный сайт группы компаний АБВ Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.abb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

24) Elektrozavod.ru : Официальный сайт Уфимского завода «Электроаппарат» [Электронный ресурс]. – Уфа. – Режим доступа: <http://www.elektrozavod.ru/reports/ea>, свободный. – Загл. с экрана.

25) Stps.ru : Официальный сайт ООО «Стройподстанции» [Электронный ресурс]. – М. – Режим доступа: <http://www.stps.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

26) Siemens.com : Официальный сайт компании Siemens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://new.siemens.com/ru/ru.html>, свободный. – Загл. с экрана.

27) Schneider-electric.com : Официальный сайт компании Schneider Electric [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.se.com/ru/ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

28) Magtu.ru : Официальный сайт ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

29) Mmk.ru : Официальный сайт ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mmk.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

30) Электронная электротехническая библиотека. – URL: <http://electrolibrary.info/>

31) Школа для электрика: все об электотехнике и электронике. – URL: <http://electricalschool.info/>

32) Все об электрике от А до Я. – URL: <http://fazaa.ru/>

33) Информационный сайт для электрика. – URL: <http://www.electricdom.ru/>

34) Профессиональный сайт для энергетиков. – URL: <http://www.nov-electro.com/>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Основы информационной электроники» предусмотрены следующие виды занятий: лекции, лабораторные работы самостоятельная работа, консультации (столбец ВНКР) и зачет с оценкой.

<b>Тип и название аудитории</b>	<b>Оснащение аудитории</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - ауд.365	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные лаборатории для проведения лабораторных работ: компьютерный класс ауд. 367	Персональные компьютеры с универсальными лабораторными стендами ELVIS II -11 шт.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 357, 354, 358, 361	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещение для самостоятельной работы обучающихся ауд. 343	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 356	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования