

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Филиал ТИУ в г. Ноябрьске**  
Кафедра Прикладной математики и естественнонаучных дисциплин



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина **Электроника и цифровая схемотехника**  
направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
профиль Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности  
квалификация бакалавр  
программа академического бакалавриата  
форма обучения: заочная  
курс 1  
семестр 1, 2

Аудиторные занятия - 30 час., в т.ч.:

Лекции – 14 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 16 часов

Занятия в интерактивной форме – 3 часа

Самостоятельная работа – 186 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – не предусмотрена

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Контрольная работа – 1, 2 семестр

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 1 семестр

Экзамен – 2 семестр

Общая трудоемкость – 216/6 (часов/зач.ед.)

Ноябрьск 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (квалификация бакалавр) утверждённого Приказом № 200 Министерством образования и науки от 12.03.2015.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры ТТНК

Протокол № 9 от 15 мая 2019 г.

Зав. кафедрой ТТНК  А.В.Козлов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедрой ТТНК  А.В. Козлов  
15 мая 2019 г.

**Рабочую программу разработал:**  
А.В.Козлов, д.п.н., профессор



## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина «Электроника и цифровая схемотехника» имеет своей **целью** ввести студентов в сферу основных понятий и определений предмета, показать роль и место электронных устройств в решении задач автоматизации производств, формирование знаний по принципам построения, работы и применения современной элементной базы дискретной и интегральной электроники, основам схемотехники электронных устройств, методам их проектирования и анализа, а также приобретение студентами навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

**Задачей** изучения дисциплины является овладение студентами:

- принципами работы современной элементной базы и схемотехникой типовых электронных устройств на их основе;
- моделями электронных элементов и их применением;
- основными методами проектирования различных электронных устройств;
- навыками самостоятельной работы с литературой научно-технического направления в области разработки и проектирования средств измерения и автоматики;
- знаниями, необходимыми для изучения последующих технических дисциплин.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электроника и цифровая схемотехника» относится к вариативной части Б1(Блок 1) учебного плана.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС ВО: Математика, Физика, Электротехника, Метрология, стандартизация и сертификация.

Знания по дисциплине «Электроника и цифровая схемотехника» необходимы студентам для изучения дисциплин Технические измерения и приборы, Микропроцессорная техника.

## 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Номер/ индекс компе- тенций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть

ОПК-4	Способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Знать: методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации как объектов автоматизации и управления; структуры и функции автоматизированных систем управления; задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ; структуры и функции автоматизированных систем управления способы анализа технической эффективности автоматизированных систем; метрологические принципы и владеть навыками измерений с помощью контрольно-измерительных приборов	Уметь: выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора	Владеть: навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации
ОПК-5	Способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы; методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как	рассчитывать и проектировать основные электронные устройства на базе современных интегральных схем; выполнять работы по расчету и проектированию средств и систем автоматизации и управления; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя; проектировать простые программные алгоритмы и	навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля

		<p>объектов автоматизации и управления;</p> <p>методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством;</p> <p>методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений</p>	<p>реализовывать их с помощью современных средств программирования;</p> <p>пользоваться интегрированными программными пакетами типа SCADA при проектировании АСУТП от полевого уровня до автоматизированного рабочего места</p>	
ПК-23	<p>Способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий.</p>	<p>методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;</p> <p>принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления</p>	<p>выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования средств и систем автоматизации;</p> <p>экспериментально определять характеристики и параметры электронных приборов;</p> <p>экспериментально определять характеристики и параметры силовых электронных приборов;</p> <p>выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование;</p> <p>определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;</p> <p>выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления</p>	<p>навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;</p> <p>навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;</p> <p>навыками оценки показателей надежности и ремонтопригодности технических элементов и систем;</p> <p>основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого уровня до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программирования;</p> <p>методами и средствами экспериментального определения свойств электронных приборов и устройств;</p> <p>методами и средствами экспериментального определения свойств силовых электронных приборов и устройств</p>

ПК-24	Способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем.	методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления	выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования средств и систем автоматизации; экспериментально определять характеристики и параметры электронных приборов; экспериментально определять характеристики и параметры силовых электронных приборов; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления	навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого уровня до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программирования; методами и средствами экспериментального определения свойств электронных приборов и устройств; методами и средствами экспериментального определения свойств силовых электронных приборов и устройств
ПК-37	Способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения	методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления	выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования средств и систем автоматизации; экспериментально определять характеристики и параметры электронных приборов; экспериментально определять характеристики и	навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого

			<p>параметры силовых электронных приборов; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления</p>	<p>уровня до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программирования; методами и средствами экспериментального определения свойств электронных приборов и устройств; методами и средствами экспериментального определения свойств силовых электронных приборов и устройств</p>
--	--	--	--	---

#### 4 Содержание дисциплины

Содержание дисциплины соответствует современному уровню развития науки, техники, культуры и производства и отражает перспективы их развития.

##### 4.1 Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение	Предмет и задачи курса. История развития и становления электроники. Применение электроники в геокриологических установках и системах. Общие понятия, термины и определения.
2	Полупроводниковые элементы электронных схем	Физические процессы в полупроводниках. Полупроводники типа «р» и «n». Процессы в электронно-дырочном переходе (ЭДП). Потенциальный барьерный слой «р-n» - перехода. Вольт-амперная характеристика ЭДП, типы пробоев. Полупроводниковый диод, вольт-амперная характеристика диода. Паразитные емкости (барьерная, диффузионная) диода. Типы диодов (выпрямительные, импульсные, варикапы, стабилитроны, туннельные, диоды Шотки). Применение полупроводниковых диодов. Биполярные транзисторы (БТ), конструкция, принцип действия. Биполярные транзисторы «р-n-p» и «n-p-n» типа. Свойства транзисторов. Схемы включения БТ (с общей базой «ОБ», с общим эмиттером «ОЭ», с общим

		<p>коллектором «ОК»), режимы работы. Входные и выходные ВАХ БТ. Эквивалентные схемы замещения БТ, <math>h</math> – параметры, физические параметры (<math>r_3, r_6, r_k</math>), <math>y</math> – параметры. Частотные свойства БТ. Графоаналитический метод анализа рабочего режима БТ. Полевые транзисторы (ПТ), устройство, основные виды (с управляющим <math>p-n</math> -переходом, с изолированным затвором). Статические характеристики и основные параметры ПТ. Биполярный транзистор с изолированным затвором (IGBT). SIT – транзистор. Тиристоры, структура и основные виды. Физические процессы в диодах и тринисторах. Характеристики и схемы включения тиристоров. Принципы управления. Симметричные тиристоры (симисторы). Полностью управляемые тиристоры (ГТО).  Оптоэлектронные приборы. Светоизлучающие диоды и матрицы. Приемники оптического излучения.</p>
3	Усилители, обратная связь в усилителях	<p>Классификация, назначение, основные характеристики и параметры усилителей.  Основные определения и способы введения обратной связи (ОС) в усилителях. Влияние ОС на коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление. Коррекция частотных и нелинейных искажений посредством ОС.  Принцип построения усилителей переменного тока. Расчет усилительного каскада по постоянному току, методы обеспечения расчетного значения и стабилизации рабочей точки. Схема усилительного каскада с «ОЭ». Анализ работы усилителя по переменному току. Качественные показатели усилительного каскада. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) усилителя. Фазо-частотная характеристика (ФЧХ) усилителя. Влияние параметров элементов усилительного каскада на ход АЧХ и ФЧХ.  Анализ схем усилительных каскадов с ОБ и ОК. Особенности построения усилителей на ПТ.</p>
4	Специальные схемы усилителей	<p>Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители (ДУ). Схемы включения (ДУ). Интегральные операционные усилители (ОУ). Особенности и основные параметры (ОУ). Схемотехника аналоговых устройств (звеньев) на ОУ. Применение ОУ для сложения, вычитания, интегрирования, дифференцирования аналоговых сигналов. Функциональные возможности схем на основе ОУ. Активные фильтры и избирательные усилители. Компараторы аналоговых сигналов.</p>
5	Усилители мощности	<p>Усилители мощности (УМ). Классы работы усилителей (А, АВ, В, С, D). Однотактные и двухтактные УМ с трансформаторным выходом. Бестрансформаторные УМ.</p>
6	Автогенераторы	<p>Назначение и условия самовозбуждения автогенераторов. Уравнения баланса фаз и амплитуд. Типы автогенераторов (<math>RC, LC</math>, трансформаторные, кварцевые, блокинг-генераторы). Схемы <math>LC</math> – автогенераторов (индуктивная трехточка, емкостная трехточка), условия баланса фаз и амплитуд. Схемы <math>RC</math> – автогенераторов (<math>G</math>-образные <math>RC</math> звенья, мост Вина, двойной Т-образный мост). Стабилизация амплитуды и частоты автогенераторов. Кварцевые генераторы, принципиальные схемы, технические особенности</p>



		(стабильность частоты). Генераторы сигналов прямоугольной и треугольной формы.
7	Источники вторичного электропитания	Выпрямители (однополупериодные, двухполупериодные, мостовые, трехфазные). Сглаживающие фильтры (Г-образные, П - образные, Т – образные, полосовые, режекторные). Стабилизаторы напряжения (параметрические, компенсационные, интегральные. широтно-импульсные). Преобразователи напряжения (инверторы, конверторы).

#### 4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Технические измерения и приборы	+	+	+	+	+	+	+
2	Микропроцессорная техника.	+	+	+	+	+	+	+

#### 4.3 Разделы (модули), темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекционные, час.	Практические, час.	Лаб. Раб.	Самост. работа, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обуч., час.
1	Введение	2	-	-	20	22	1
2	Полупроводниковые элементы электронных схем	2	-	8	20	30	-
3	Усилители, обратная связь в усилителях	2	-	8	20	30	1
4	Специальные схемы усилителей	2	-	-	20	22	1
5	Усилители мощности	2	-	-	20	22	1
6	Автогенераторы	2	-	-	30	32	-
7	Источники вторичного электропитания	4	-	-	32	36	-
Итого:		16	-	16	292	324	4

#### 5 Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела (модуля) и темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания	
1	Введение. Предмет и задачи курса. История развития и становления электроники	1	ОПК-4 ОПК-5 ПК-23 ПК-24 ПК-37	Наглядно-иллюстративный	
	Применение электроники в геокриологических установках и системах. Общие понятия, термины и определения.	1		Наглядно-иллюстративный	
2	Полупроводниковые элементы электронных схем. Графоаналитический метод анализа рабочего режима БТ. Полевые транзисторы (ПТ), устройство, основные виды (с управляющим <i>p-n</i> - переходом, с изолированным затвором). Статические характеристики и основные параметры ПТ.	1		Наглядно-иллюстративный	
	Тиристоры, структура и основные виды. Физические процессы в динисторах и тринисторах. Характеристики и схемы включения тиристоров. Принципы управления. Симметричные тиристоры (симисторы). Полностью управляемые тиристоры (GTO).	1		Наглядно-иллюстративный	
3	Усилители, обратная связь в усилителях. Основные определения и способы введения обратной связи (ОС) в усилителях. Влияние ОС на коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление. Коррекция частотных и нелинейных искажений посредством ОС.	1		ОПК-4 ОПК-5 ПК-23 ПК-24 ПК-37	Наглядно-иллюстративный
	Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) усилителя. Фазо-частотная характеристика (ФЧХ) усилителя. Влияние параметров элементов усилительного каскада на ход АЧХ и ФЧХ.	1			Наглядно-иллюстративный
4	Специальные схемы усилителей. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители (ДУ). Схемы включения (ДУ). Интегральные операционные усилители (ОУ). Особенности и основные параметры (ОУ). Схемотехника аналоговых устройств (звеньев) на ОУ.	1	Наглядно-иллюстративный		

	Применение ОУ для сложения, вычитания, интегрирования, дифференцирования аналоговых сигналов. Функциональные возможности схем на основе ОУ. Активные фильтры и избирательные усилители. Компараторы аналоговых сигналов	1	Наглядно-иллюстративный
5	Однотактные и двухтактные УМ с трансформаторным выходом. Бестрансформаторные УМ.	1	Наглядно-иллюстративный
	Однотактные и двухтактные УМ с трансформаторным выходом. Бестрансформаторные УМ.	1	Наглядно-иллюстративный
6	Автогенераторы. Назначение и условия самовозбуждения автогенераторов. Уравнения баланса фаз и амплитуд. Типы автогенераторов ( $RC$ , $LC$ , трансформаторные, кварцевые, блокинг-генераторы). Схемы $LC$ – автогенераторов (индуктивная трехточка, емкостная трехточка), условия баланса фаз и амплитуд.	1	Наглядно-иллюстративный
	Схемы $RC$ – автогенераторов ( $\Gamma$ -образные $RC$ звенья, мост Вина, двойной $T$ -образный мост). Стабилизация амплитуды и частоты автогенераторов. Кварцевые генераторы, принципиальные схемы, технические	1	Наглядно-иллюстративный
7	Источники вторичного электропитания. Выпрямители (однополупериодные, двухполупериодные, мостовые, трехфазные). Сглаживающие фильтры ( $\Gamma$ -образные, $\Pi$ - образные, $T$ – образные, полосовые, режекторные).	2	Наглядно-иллюстративный
	Стабилизаторы напряжения (параметрические, компенсационные, интегральные. широтно-импульсные. Преобразователи напряжения (инверторы, конверторы).	2	Наглядно-иллюстративный
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	

## 6 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 6

№ раз-дела	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
------------	--------	-------------------------	---------------------	-------------------------	---------------------

№ раз-дела	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Исследование выпрямительного полупроводникового диода	4	ОПК-4 ОПК-5 ПК-23 ПК-24 ПК-37	репродуктивный (выполнение заданий по образцу)
2	2	Исследование полупроводникового стабилитрона	4		репродуктивный (выполнение заданий по образцу)
3	3,4	Исследование биполярного транзистора	2	ОПК-4 ОПК-5 ПК-23 ПК-24 ПК-37	репродуктивный (выполнение заданий по образцу)
4	5	Исследование тиристора	2		репродуктивный (выполнение заданий по образцу)
5	6	Исследование полевых транзисторов	2		репродуктивный (выполнение заданий по образцу)
6	7	Исследование транзисторного усилителя по схеме с общим эмиттером	2		репродуктивный (выполнение заданий по образцу)
		<b>Всего:</b>	16		

## 7 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	1-7	Подготовка к теоретическому коллоквиуму	30	Опрос, тест	ОПК-4 ОПК-5 ПК-23 ПК-24 ПК-37
2	1-7	Проработка лекционного материала по разделам 1-7	52	Опрос, тест	
3	1-7	Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ	60	Опрос, тест	
4	1-7	Решение задач и упражнений	30	Опрос, тест	
5	1-7	Подготовка к выполнению и сдаче контрольной работы	30	Опрос, тест	
		Подготовка к выполнению и сдаче курсовому проекту	80		
6	1-7	Индивидуальные консультации перед экзаменом	10	Опрос, тест	
		<b>Итого:</b>	292		

## 8 Тематика курсовых работ (проектов)

Тема курсовой работы связана с проектированием стабилизатора напряжения.

## 9 Оценка результатов освоения учебной дисциплины

В связи с реализацией в образовательном процессе ТИУ рейтинговой системы оценки знаний, оценивание видов учебной деятельности обучающихся производится на основе рейтинга индивидуальных оценок (в соответствии с действующей на момент разработки программы рейтинговой шкалой).

Все виды контрольных испытаний максимально оцениваются по 100-балльной шкале. Количество максимальных баллов на каждый вид учебной деятельности обучающихся по дисциплине определяет преподаватель – разработчик рабочей программы.

Рейтинговая система оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Электроника и цифровая схемотехника» приводится в данном разделе программы.

### Рейтинговая система оценки для обучающихся заочной формы обучения

Таблица 8

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Выполнение и защита лабораторных работ	30
2	Выполнение курсовой работы	50
3	Теоретический коллоквиум	20
Итого:		<b>100</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина **Электроника и цифровая схемотехника**

Форма обучения: **заочная**

Кафедра **транспорта и технологий нефтегазового комплекса**

Код, направление подготовки: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**


### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
Основная	Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника. [Электронный ресурс] / П. В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 417 с.	2011	УП	Л, ЛР, СРС	ЭР	25	100	ЭБС «Лань»	+
Дополнительная	Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с	2012	УП	Л, ЛР, СРС	ЭР	25	100	ЭБС «Лань»	+

### 2 План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
Основная					
Дополнительная					

Зав. кафедрой ТТНК  А.В. Козлов

Библиотекарь 1-й категории  Н.П. Циркова

«15» мая 2019г.

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	
2.	Договор №09-16/19 от 18.10.2019 взаимного оказания услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <a href="http://elib.gubkin.ru/">http://elib.gubkin.ru/</a>	С 18.10.2019 по 16.10.2021
3.	Договор № Б124/2019/09-20/2019 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>	С 20.12.2019 по 18.12.2021
4.	Договор № 09-19/2019 от 12.12.2019 на оказание услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <a href="http://lib.ugtu.net/books">http://lib.ugtu.net/books</a>	С 12.12.2019 по 10.12.2021
5.	Договор №5067 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению доступа к ресурсам базы данных «Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»	С 01.01.2020 по 31.12.2020
6.	Договор №6631 – 20 от 29.12.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ресурсам базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»	с 01.01.2021 по 31.12.2021
7.	Гражданско-правовой договор № 6627-20 от 13.07.2020 с ООО «Политехресурс» <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> по предоставлению доступа к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»	С 01.09.2020 по 31.08. 2021
8.	Гражданско-правовой №6628-20 от 10.08.2020 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	С 01.09.2020 по 31.08. 2021
9.	Гражданско-правовой договор №6629-20 от 25.08.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС с ООО «Издательство ЛАНЬ» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	С 01.09.2020 по 31.08. 2021
10.	Гражданско-правовой договор № 6630-20 от 25.08.2020 с ООО «КноРус медиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе BOOK.ru <a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a>	С 01.09.2020 по 31.08.2021
11.	Гражданско-правовой договор №6632-20 от 25.08.2020 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> , <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>	С 01.09.2020 по 31.08. 2021
12.	Договор №101НЭБ/6258/09/17/2019 о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки	С 29.10.2019 по 28.10.2024

## 11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины		
Наименование	Кол-во	Значение



Компьютеры в локальной сети университета	10	Проведение лабораторных работ и тестирования
Перечень программного обеспечения, необходимого для успешного освоения дисциплины		
Наименование	Кол-во	Значение
MS Office, MatLab	10	Проведение лабораторных работ

