

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор филиала  
ФГБОУ ВО «МГТУ» в г. Белорецке  
Д.Р. Хамзина  
«28» 09 2017г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.03.02 СПЕЦГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность программы

Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения - заочная

Филиал МГТУ в г. Белорецке  
Кафедра металлургии и стандартизации  
Курс: 4

Белорецк  
2017г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МОиН РФ от 3.09.2015 г., протокол № 955.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры металлургии и стандартизации филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белоречке «20» 09 2017 г., протокол №2

Зав.кафедрой  / С.М.Головизнин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белоречке «27» 09 2017 г., протокол №1

Председатель  / Д.Р.Хамзина /

Рабочая программа составлена: доцентом, к.т.н.  /О.А. Сарапулов /

Рецензент:  
начальник прокатного цеха АО «БМК»  / В.П. Исаев /



### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.03.02 Спецглавы математических систем является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 130302 Электроэнергетика и электротехника.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Спецглавы математических систем» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин: Б1.Б.10 Физика, Б1.Б.17 Теоретические основы электротехники.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения следующих дисциплин: Б1.В.04 Основы микропроцессорной техники, Б1.В.03 Схемотехника.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Спецглавы математических систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-2 - способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
Знать	- определения и условные обозначения цифровых устройств; - принципы функционирования и проектирования схем цифровых устройств; - законы электрических цепей.
Уметь	- анализировать документацию и схемы цифровых устройств; - составлять принципиальные схемы цифровых устройств; - анализировать и составлять временные диаграммы работы электронных устройств.
Владеть	- способами моделирования работы электронных устройств; - навыками подбора элементов цифровых схем.
<b>ПК-2 - способностью обрабатывать результаты экспериментов</b>	
Знать	- компьютерные методы анализа результатов опытов; - принципы постановки экспериментов.
Уметь	- проектировать постановку эксперимента по исследованию работы цифровых устройств.
Владеть	- навыками составления технических требований к проводимым экспериментам.

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 95,4 акад. часов;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Логические основы цифровой техники	4							
1.1. Логические функции (понятие о логической функции и логическом устройстве)		0,5	0,5/0,5 И	0/0И	15,4	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Защита лабораторной работы	ОПК-2 - зув
1.2. Способы задания логических функций				0/0И	8	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Защита лабораторной работы	ОПК-2 - зув
1.3 Логические элементы, минимизация логических функций		0,5	0,5/0,5 И	0/0И	8	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Защита лабораторной работы	ОПК-2 - зув
<b>Итого по разделу</b>		1	1/1И	0/0И	31,4			

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2. Арифметические основы цифровой техники	4							
2.1. Системы счисления (десятичная, двоичная, шестнадцатеричная системы; перевод чисел из одной системы счисления в другую)		0,5		0/0И	8	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 – зу
2.2. Двоичная арифметика (сложение положительных двоичных чисел; алгебраическое сложение с использованием дополнительного кода)		0,5		0/0И	8	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Устный опрос (собеседование)	ПК-2 - зу
<b>Итого по разделу</b>		1		0/0И	16			
3. Реализация логических элементов	4							
3.1. Диодно-транзисторная логика; транзисторно-транзисторная логика		0,5	0,5/0,5 И	0/0И	8	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 - зув
3.2. Эмиттерно-связанная логика; логика на комплементарных МОП транзисторах			0,5/0,5 И	0/0И	8	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 - зув
3.3. Основные параметры логических элементов		0,5	2/0И	0/0И	8	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Итого по разделу</b>		1	1/1И	0/0И	24			
4. Цифровые комбинационные устройства								
4.1. Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор, шифратор	4	0,5	1/1И	0/0И	8	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Защита лабораторной работы	ОПК-2 - зув
4.2. Полусумматор, сумматор, вычитатель, умножитель			0,5/0,5 И	0/0И	8	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 - зув
4.3. Арифметико-логическое устройство		0,5	0,5/0,5 И	0/0И	8	- подготовка к лабораторному занятию; - чтение литературы по теме лекции.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 - зув
<b>Итого по разделу</b>		1	2/2И	0/0И	24			
<b>Итого по курсу</b>		4	4/4И	0/0И	95,4		Зачет с оценкой	
<b>Итого по дисциплине</b>		4	4/4И	0/0И	95,4			

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

## 5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Спецглавы математических систем» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме и в форме лекций-консультаций. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При выполнении лабораторных работ студенты учатся практическим навыками проектирования и моделирования устройств, рассмотренных на лекционных занятиях. При защите лабораторных работ перед студентами ставятся задачи, требующие логического мышления, принципа обобщения и сопоставления.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на лабораторных занятиях, при подготовке к итоговой аттестации.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Спецглавы математических систем» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает ответы на вопросы на лабораторных занятиях при защите работ.

### Примерные вопросы для защиты лабораторных работ:

1. Дайте определение комбинационного и последовательностного логического устройства.

2. Какие типы входов цифровых электронных устройств Вы знаете?

3. Объясните принцип вычитания двоичных чисел. Что понимается под понятиями *инкремент* и *декремент* двоичного числа? Нарисуйте схему четырехразрядного вычитателя.

4. Объясните принцип умножения двоичных чисел и поясните принцип работы логической схемы четырехразрядного матричного умножителя.

5. Что понимается под термином *проверка паритета двоичных чисел*? Какой способ обнаружения ошибок применяется в схемах контроля четности? Нарисуйте условно-графическое обозначение схемы контроля четности.

6. Дайте определение цифровому компаратору, нарисуйте его условно-графическое обозначение.

7. Объясните, что в цифровой электронной технике понимается под понятием *кодовое слово*. Что такое разряд кодового слова?

8. Дайте определение логическому (цифровому) устройству.

9. Перечислите и дайте объяснение 7-ми важнейшим логическим функциям двух переменных.

10. Минимизируйте функцию вида

$$y(x_2, x_1, x_0) = \bar{x}_2 \cdot x_1 \cdot x_0 \vee x_2 \cdot \bar{x}_1 \cdot x_0 \vee x_2 \cdot x_1 \cdot \bar{x}_0 \vee x_2 \cdot x_1 \cdot x_0$$

По полученной минимизированной функции нарисуйте структурную схему логического устройства.

11. Объясните разницу позиционной и непозиционной системами счисления. Приведите примеры таких систем.

12. Что такое дополнительный код числа? Поясните правила сложения с отрицательным числом. Переведите числа  $65_{10}$  и  $-31_{10}$  в двоичный код и сложите их.

13. Какие технологии построения логических элементов Вы знаете?

14. Нарисуйте и объясните принцип действия базового элемента диодно-

транзисторной логика. Укажите недостатки по причине которых диодно-транзисторной логика не находит широкого применения.

15. Нарисуйте и объясните принцип действия базового элемента И-НЕ транзисторно-транзисторной логики.

16. Нарисуйте и объясните принцип действия базового элемента ИЛИ-НЕ эмиттерно-связанной транзисторной логики. Какими преимуществами ЭСЛ обладает перед ТТЛ?

17. Нарисуйте логические схемы и поясните работу элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ, реализованных на КМОП структурах.

18. Какие особенности применения КМОП микросхем Вы знаете?

19. Перечислите основные параметры логических элементов и поясните их.

20. Дайте определение комбинационного и последовательностного логического устройства.

21. Какие типы логики цифровых электронных устройств Вы знаете?

22. Дайте определение мультиплектору, приведите его таблицу истинности и нарисуйте условно-графическое обозначение.

23. Для чего предназначен демультиплексор? Приведите таблицу истинности и нарисуйте условно-графическое обозначение демультиплексора.

24. Какие задачи решаются при помощи дешифраторов и шифраторов? Нарисуйте их условно-графические обозначения.

25. Приведите таблицу истинности двухразрядного полусумматора и двухразрядного сумматора.

26. Приведите функциональные схемы четырехразрядных сумматоров с последовательным и параллельным переносом. Объясните принцип их действия.

27. Объясните принцип вычитания двоичных чисел. Что понимается под понятиями *инкремент* и *декремент* двоичного числа? Нарисуйте схему четырехразрядного вычитателя.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-2 - способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определения и условные обозначения цифровых устройств;</li> <li>- принципы функционирования и проектирования схем цифровых устройств;</li> <li>- законы электрических цепей.</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов к защите лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение комбинационного и последовательностного логического устройства.</li> <li>2. Какие типы входов цифровых электронных устройств Вы знаете?</li> <li>3. Объясните принцип вычитания двоичных чисел. Что понимается под понятиями <i>инкремент</i> и <i>декремент</i> двоичного числа? Нарисуйте схему четырехразрядного вычитателя.</li> <li>4. Объясните принцип умножения двоичных чисел и поясните принцип работы логической схемы четырехразрядного матричного умножителя.</li> <li>5. Что понимается под термином <i>проверка паритета двоичных чисел</i>? Какой способ обнаружения ошибок применяется в схемах контроля четности? Нарисуйте условно-графическое обозначение схемы контроля четности.</li> <li>6. Дайте определение цифровому компаратору, нарисуйте его условно-графическое обозначение.</li> <li>7. Объясните, что в цифровой электронной технике понимается под понятием <i>кодовое слово</i>. Что такое разряд кодового слова?</li> <li>8. Дайте определение логическому (цифровому) устройству.</li> <li>9. Перечислите и дайте объяснение 7-ми важнейшим логическим функциям двух переменных.</li> <li>10. Нарисуйте и объясните принцип действия базового элемента диодно-транзисторной логика. Укажите недостатки по причине которых диодно-транзисторной логика не находит широкого применения.</li> <li>11. Нарисуйте и объясните принцип действия базового элемента И-НЕ транзисторно-</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>транзисторной логики.</p> <p>12. Нарисуйте и объясните принцип действия базового элемента ИЛИ-НЕ эмиттерно-связанной транзисторной логики. Какими преимуществами ЭСЛ обладает перед ТТЛ?</p> <p>13. Нарисуйте логические схемы и поясните работу элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ, реализованных на КМОП структурах.</p> <p>14. Какие особенности применения КМОП микросхем Вы знаете?</p> <p>15. Перечислите основные параметры логических элементов и поясните их.</p> <p>16. Дайте определение комбинационного и последовательностного логического устройства.</p> <p>17. Какие типы логики цифровых электронных устройств Вы знаете?</p> <p>18. Дайте определение мультиплексу, приведите его таблицу истинности и нарисуйте условно-графическое обозначение.</p> <p>19. Для чего предназначен демультиплексор? Приведите таблицу истинности и нарисуйте условно-графическое обозначение демультиплексора.</p> <p>20. Какие задачи решаются при помощи дешифраторов и шифраторов? Нарисуйте их условно-графические обозначения.</p> <p>21. Приведите таблицу истинности двухразрядного полусумматора и двухразрядного сумматора.</p> <p>22. Приведите функциональные схемы четырехразрядных сумматоров с последовательным и параллельным переносом. Объясните принцип их действия.</p> <p>23. Объясните принцип вычитания двоичных чисел. Что понимается под понятиями <i>инкремент</i> и <i>декремент</i> двоичного числа? Нарисуйте схему четырехразрядного вычитателя.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать документацию и схемы цифровых устройств;</li> <li>- составлять принципиальные схемы цифровых устройств;</li> <li>- анализировать и составлять временные диаграммы работы электронных устройств.</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для защит лабораторных работ:</b></p> <p>1. Проанализируйте функцию вида</p> $y(x_2, x_1, x_0) = \bar{x}_2 \cdot x_1 \cdot x_0 \vee x_2 \cdot \bar{x}_1 \cdot x_0 \vee x_2 \cdot x_1 \cdot \bar{x}_0 \vee x_2 \cdot x_1 \cdot x_0.$ <p>Если ее можно минимизировать, то по минимизированной функции нарисуйте структурную схему логического устройства.</p> <p>2. Объясните разницу позиционной и непозиционной системами счисления. Приведите примеры таких систем.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		3. Что такое дополнительный код числа? Поясните правила сложения с отрицательным числом. Переведите числа $65_{10}$ и $-31_{10}$ в двоичный код и сложите их. 4. Какие технологии построения логических элементов Вы знаете?
Владеть	- способами моделирования работы электронных устройств; - навыками подбора элементов цифровых схем.	<b>Перечень заданий для защиты лабораторных работ:</b> 1. Составьте модель 8-разрядного мультиплексора. Предусмотрите наличие входов разрешения работы. 2. Объясните выбор элементной базы при проектировании цифрового устройства.
<b>ПК-2 - способностью обрабатывать результаты экспериментов</b>		
Знать	- компьютерные методы анализа результатов опытов; - принципы постановки экспериментов.	<b>Перечень вопросов к защите лабораторных работ:</b> 1. Какие программные средства для обработки результатов экспериментов вы знаете? 2. Перечислите знакомые вам компьютерные программы для моделирования работы электронных устройств.
Уметь	- проектировать постановку эксперимента по исследованию работы цифровых устройств.	<b>Перечень вопросов для защит лабораторных работ:</b> 1. По заданному варианту проведите эксперимент по моделированию работы цифрового устройства в программе NI Multisim. Какие этапы подготовки предшествовали началу эксперимента?
Владеть	- навыками составления технических требований к проводимым экспериментам.	<b>Перечень заданий для защиты лабораторных работ:</b> 1. Перечислите необходимые технические средства для проведения экспериментальных работ с цифровыми устройствами.

#### б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Спецглавы математических систем» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

#### Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– 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 **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Обучающийся получает отметку **«зачтено»** при условии выполнения и защиты всех предусмотренных лабораторных работ на оценку не ниже **«удовлетворительно»**. При зачете оценка ставится согласно среднему балу оценок защит лабораторных работ.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3079-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039797> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке. 2. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: Учебное пособие для ВУЗов. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 816 с.

2. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04525-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450334> (дата обращения: 24.09.2020).

### б) Дополнительная литература:

1. Игнатов, А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-1161-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2035> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Маркарян, Л. В. Схемотехника цифровой электроники : учебное пособие / Л. В. Маркарян. — Москва : МИСИС, 2018. — 74 с. — ISBN 978-5-907061-72-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116941> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111201> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

4. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12948> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для вузов / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8414-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450784> (дата обращения: 24.09.2020).

### в) Методические указания:

1. Малахов О.С. Исследование цифровых устройств: Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Спецглавы математических систем», «Схемотехника» для студентов направления 130302. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. -33 с.

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
STATISTICA v.6(Белорецк)	К-169-09 от 16.11.2009	бессрочно
MS Office 2007(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
MS Windows 7(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Аудитория для лекционных занятий	Доска, мультимедийный проектор, экран, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации с выходом в Интернет
Аудитория для лабораторных занятий	Универсальные стенды, инструменты, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальный зал библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и	Стеллажи для хранения учебно-наглядных

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
профилактического обслуживания учебного оборудования	пособий и учебно-методической документации