

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 21.08.2024 09:17:56  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Основы теории эксперимента

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Формы контроля на курсах: зачет с оценкой 3
в том числе:		
аудиторные занятия	28	
самостоятельная работа	112	
часов на контроль	4	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Мажирин Р.Е.*

Рабочая программа

**Основы теории эксперимента**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ от 05.03.2020 г. № № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, 13.03.02\_20\_Электроэнергетика и электротехника\_ПрЭПиА\_заоч\_2020.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 06.03.2024 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н., доцент Мажирин Р.Е.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью дисциплины является получение знаний о методах планирования экспериментов, основ математической статистики, развитие умения строить полный и дробный факторный эксперименты, формирование умений использовать компьютерные программы для реализации метода планирования эксперимента.
1.2	Задачи:
1.3	- получение теоретических знаний по выполнению научных и промышленных экспериментальных исследований;
1.4	- получение теоретических знаний по обработке результатов экспериментов.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Прикладная механика	
2.1.2	Теоретические основы электротехники	
2.1.3	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.5	Физические основы электроники	
2.1.6	Экология	
2.1.7	Персональная эффективность	
2.1.8	Физика	
2.1.9	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Моделирование в электроприводе	
2.2.2	Общая энергетика	
2.2.3	Основы микропроцессорной техники	
2.2.4	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.2.5	Силовая электроника	
2.2.6	Системы управления электроприводов	
2.2.7	Электрические и электронные аппараты	
2.2.8	Электроснабжение промышленных предприятий	
2.2.9	Элементы систем автоматики	
2.2.10	Автоматизация типовых технологических процессов	
2.2.11	Автоматизированный электропривод типовых технологических процессов	
2.2.12	Аппаратные средства и программное обеспечение контроллеров	
2.2.13	Научно-исследовательская работа	
2.2.14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.15	Преддипломная практика	
2.2.16	Программируемые промышленные контроллеры	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1: проведение научных исследований объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31 современные методы сбора, обработки и анализа данных, методы математического моделирования эксперимента	
<b>УК-4: исследование</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-4-31 методы проведения эксперимента, виды и планы эксперимента, их особенности и область применения	
<b>ПК-3: эксплуатация объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-31 технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств	

<b>ОПК-5: теоретическая и практическая профессиональная подготовка (способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности)</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-31 разновидности способов проведения измерений электрических и неэлектрических величин
<b>ПК-3: эксплуатация объектов профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа и для обоснованного принятия решений
<b>ПК-1: проведение научных исследований объектов профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 оценивать и прогнозировать изменения результатов эксперимента при неблагоприятных внешних воздействиях
<b>УК-4: исследование</b>
<b>Уметь:</b>
УК-4-У1 определять цели и задачи эксперимента, составлять план эксперимента
<b>ОПК-5: теоретическая и практическая профессиональная подготовка (способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности)</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 анализировать и синтезировать имеющуюся информацию, интерпретировать результаты эксперимента
<b>УК-4: исследование</b>
<b>Владеть:</b>
УК-4-В1 методами расчета погрешности функций приближенных значений параметров при оценке основных производственных фондов
<b>ОПК-5: теоретическая и практическая профессиональная подготовка (способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности)</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 методами расчета погрешности функций приближенных значений параметров при оценке основных производственных фондов
<b>ПК-1: проведение научных исследований объектов профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 оценивать и прогнозировать изменения результатов эксперимента при неблагоприятных внешних воздействиях
<b>ПК-3: эксплуатация объектов профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Введение</b>							
1.1	Введение. Построение математических моделей по экспериментальным данным. Основные задачи моделирования. /Лек/	3	4	ОПК-5-31 ПК-3-31 УК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1
1.2	Входные и выходные переменные. Показатель эффективности системы, определение математической модели. /Пр/	3	2	ОПК-5-У1 ПК-3-У1 УК-4-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1

1.3	Построение регрессионных моделей /Лаб/	3	3	ОПК-5-В1 ПК-3-В1 УК-4-В1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	
	<b>Раздел 2. Методы построения математических моделей объектов и систем</b>							
2.1	Основные понятия и определения теории планирования эксперимента. Тематические планы экспериментов. /Лек/	3	4	ОПК-5-31 ПК-3-31 УК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1
2.2	Построение моделей статики объектов по результатам активного и пассивного экспериментов. Регрессионный, корреляционный и дисперсионный анализ результатов эксперимента. /Пр/	3	2	ОПК-5-У1 ПК-3-У1 УК-4-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1
2.3	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели /Лаб/	3	3	ОПК-5-В1 ПК-3-В1 УК-4-В1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1
2.4	Построение математических моделей объектов и систем аналитическим методом: основные допущения и ограничения метода, уравнения баланса. Выполнение домашней (контрольной) работы. /Ср/	3	30	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1
	<b>Раздел 3. Типовые задачи и способы математического моделирования объектов и систем автоматизации на ПК</b>							
3.1	Методика разработки и реализации математических моделей объектов и систем на ПК /Лек/	3	4	ОПК-5-31 ПК-3-31 УК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1
3.2	Применение ПО для исследования устойчивости систем автоматизации: алгоритмы оценки устойчивости по различным критериям, алгоритмы построения областей устойчивости. /Пр/	3	2	ОПК-5-У1 ПК-3-У1 УК-4-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1

3.3	Построение двухфакторного эксперимента с использованием рототабельного центрально-композиционного плана /Лаб/	3	2	ОПК-5-В1 ПК-3-В1 УК-4-В1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1
3.4	Методика статистического моделирования объектов и систем управления. Псевдослучайные последовательности и процедуры их генерации на ЭВМ. Моделирование случайных воздействий на системы автоматизации /Ср/	3	28	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1
<b>Раздел 4. Методы построения математических моделей сложных систем автоматизации металлургической отрасли</b>								
4.1	Модели иерархических систем управления: общие положения, основные типы иерархий, основные принципы их формализации и алгоритмизации /Пр/	3	2	ОПК-5-У1 ПК-3-У1 УК-4-У1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1
4.2	Математическое моделирование систем автоматизации организационно-экономической деятельности предприятий металлургической отрасли: общая характеристика и классификация решаемых задач, методы их решения. /Ср/	3	20	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1
4.3	Математическое моделирование в задачах принятия решений при автоматизации управления сложными системами: основные понятия теории принятия решений, особенности формализации и алгоритмизации процессов принятия решений в реальном времени и в условиях неопределенности. Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	3	34	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2		КМ1	Р1

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Зачет с оценкой	ОПК-5-31;ПК-1-31;ПК-3-31;УК-4-31	<p>Теоретические вопросы и практические задания билетов для проведения зачёта с оценкой в форме письменной форме</p> <p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое эксперимент?</li> <li>2. Что такое опыт?</li> <li>3. Нарисуйте и поясните модель экспериментального исследования.</li> <li>4. Перечислите группы факторов.</li> <li>5. Что такое отклик? Почему эта функция случайная?</li> <li>7. Суть задач эксперимента, связанного с проверкой гипотез. Приведите пример.</li> <li>8. Суть задач эксперимента, связанного с дисперсионным анализом. Приведите пример.</li> <li>9. Суть задач эксперимента, связанного с регрессионным анализом. Приведите пример.</li> <li>10. Понятие погрешности результатов исследований, Виды погрешностей.</li> <li>11. Вероятность случайных событий, их характеристика.</li> <li>12. Нормальный закон распределения, его применение. Характеристики.</li> <li>13. Понятие о предварительной обработке экспериментальных данных.</li> <li>14. Понятие о статистических гипотезах. Проверка.</li> <li>15. Грубые погрешности, отсев.</li> <li>16. Определение доверительных интервалов для исследования величины.</li> <li>17. Определение необходимого количества измерений.</li> <li>18. Проверка гипотезы нормального распределения.</li> <li>19. Характеристика видов связей между рядами наблюдений.</li> <li>20. Определения коэффициента уравнения регрессии.</li> <li>21. Оценка тесноты связи между случайными величинами.</li> <li>22. Основы регрессионного анализа</li> <li>23. Оценка погрешностей результатов наблюдений.</li> <li>24. Методы планирования эксперимента.</li> <li>25. Понятие хорошего и плохого эксперимента. Пример.</li> <li>26. Методы статистической обработки эксперимента.</li> <li>27. Что такое факторное пространство?</li> <li>28. Что такое матрица условий эксперимента?</li> <li>29. Что такое матрица наблюдений?</li> </ol>
-----	-----------------	----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Контрольная работа	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;УК-4-У1;УК-4-В1	<p>Теоретические вопросы к контрольной работе №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое эксперимент?</li> <li>2. Что такое опыт?</li> <li>3. Нарисуйте и поясните модель экспериментального исследования.</li> <li>4. Перечислите группы факторов.</li> <li>5. Что такое отклик? Почему эта функция случайная?</li> <li>6. Что такое функция отклика?</li> <li>7. Суть задач эксперимента, связанного с проверкой гипотез. Приведите пример.</li> <li>8. Суть задач эксперимента, связанного с дисперсионным анализом. Приведите пример.</li> <li>9. Суть задач эксперимента, связанного с регрессионным анализом. Приведите пример.</li> <li>10. Понятие погрешности результатов исследований, Виды погрешностей.</li> <li>11. Вероятность случайных событий, их характеристика.</li> <li>12. Нормальный закон распределения, его применение. Характеристики.</li> <li>13. Понятие о предварительной обработке экспериментальных данных. Пример.</li> <li>14. Понятие о статистических гипотезах. Проверка.</li> </ol>

**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

Проведение экзамена не предусмотрено

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

При оценке результатов выполнения домашней работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

Результат оценивания	Критерии оценки
«зачтено»:	Выполнены все задания домашней работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении.
«не зачтено»:	Студент не выполнил или выполнил неправильно задания домашней работы.

Оценка результатов зачета с оценкой осуществляется по бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Зачет с оценкой считается пройденным успешно, если при его проведении получена оценка не ниже «удовлетворительно».

При поведении зачета с оценкой в письменной форме критериями оценки являются:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	В.Е.Гмурман	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие		М.: Высш. шк., 2006,
Л1.2	Изаак Д.Д.	Вычислительная математика: курс лекций		НФ МИСиС, 2009, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л1.3	Костин В.П.	Теория эксперимента : учебное пособие		Оренбург: ОГУ, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259219">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259219</a>
Л1.4	Соловьев В.П., Богатов Е.М.	Организация эксперимента: учебное пособие		ТНТ, 2016,
Л1.5	О.С.Логунова, П.Ю.Романов, Е.А.Ильина, Ю.Б.Кухта, Л.Г.Егорова	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник		ИНФРА-М, 2018,

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	О.П. Дворянинова, Н.Л. Клейменова, О.А. Орловцева, А.Н. Пегина	Общая теория измерений: Практикум : учебное пособие		Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482040">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482040</a>
Л2.2	Белай Г.Е.	Организация металлургического эксперимента: учебное пособие		М.: Металлургия, 1993,

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Б.Л.Каширин, В.А.Карасёв, Р.С.Тишакова	Организация эксперимента: Метод. указания : N1174		М.: МИСиС, 1986, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
ЛЗ.2	Карасев В.А.	Организация эксперимента: Учебно-методическое пособие		Ротапринт МИСиС, 1986, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
ЛЗ.3	Д.Д. Изаак, А.В. Швалёва	Математическая статистика: Лабораторный практикум		Орск.: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2012, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
ЛЗ.4	Изаак Д.Д., Швалёва А.В.	Вычислительная математика: учебно-методическое пособие		Орск: ОГТИ, 2012, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS MOODLE	<a href="http://moodle-nf.misis.ru/">http://moodle-nf.misis.ru/</a>
Э2	Российская научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.2	MATLAB & Simulink
П.3	SimInTech
П.4	Scilab
П.5	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	<a href="https://new.fips.ru/">https://new.fips.ru/</a> - Федеральный институт промышленной собственности
И.2	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
И.3	<a href="http://electricalschool.info/electronica/994-analogovaja-i-cifrovaja-jelektronika.html">http://electricalschool.info/electronica/994-analogovaja-i-cifrovaja-jelektronika.html</a> - Школа для электриков

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
113	Учебная лаборатория (компьютерный класс)	Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (у всех выход в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимися инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Возможно проведение синхронной работы со студентами с использованием Microsoft Teams или Zoom. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.