

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 26.09.2023 15:27:52

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.

АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра Электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.27 Моделирование в технике**

для программы бакалавриата

по направлению подготовки

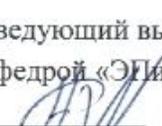
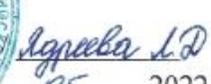
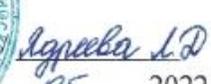
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) программы: Электропривод и автоматика

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Дахов П.Н.  
[pashik.dv2018@gmail.com](mailto:pashik.dv2018@gmail.com)

старший преподаватель кафедры ЭПиАПП, e-mail:

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Заведующий кафедрой «ЭПиАПП»  /Рукович А.В./ протокол № 10 от «11» 05 2022 г.	Заведующий выпускающей кафедрой «ЭПиАПП»  /Рукович А.В./ протокол № 10 от «11» 05 2022 г.	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  / К.А. Кравчук «13» 05 2022 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  протокол УМС № 10 от «11» 05 2022 г.	  05 2022 г.	Зав.библиотекой  «18» 05 2022г.

Нерюнгри 2022

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе**  
**дисциплины**  
**Б1.О.27 Моделирование в технике**  
Трудоемкость 3 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Ознакомление студентов с современными технологиями построения и исследования математических моделей различных сложных технических систем; выработка практических навыков декомпозиции, абстрагирования при решении задач в различных областях профессиональной деятельности.

**Краткое содержание дисциплины:** Основы аналитического моделирования элементов технических систем. Моделирование технических систем с использованием специальных программных средств. Составление уравнений моделей технических систем. Линеаризация уравнений моделей технических систем. Исследование технических систем на основе структурных схем. Моделирование дискретных и цифровых технических систем.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Проектный	ПК-1: Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативнотехнической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования; ПК-2: Способен проводить обоснование проектных решений.	ПК-1.1: Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования; ПК-2.1: Рассчитывает и проектирует технические объекты в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; ПК-2.2: Проводит предварительные технико-экономические обоснования проектных расчетов.	<b>Знать:</b> математического моделирования в технике, методы линеаризации уравнений модели, математические критерии управляемости и наблюдаемости технических систем, анализ и моделирование электрических цепей, алгоритмы цифрового моделирования технических элементов, представленных	Разноуровневые задания, практические работы, лабораторные работы, тест

			<p>дифференциальными и разностными уравнениями; современные требования, предъявляемые к нормативно-технической документации, при проектировании объектов профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>анализировать процессы, протекающие в технических элементах, системах и электрических цепях, моделировать технические элементы и системы при детерминированных воздействиях, использовать математические модели для численного анализа происходящих процессов; технические, энергоэффективные и экологические требования при моделировании и проектировании технических систем;</p>	
--	--	--	---	--

			<p><b>Владеть:</b>          математическим          и методами          описания          технических          систем,          численными          методами и          программным          обеспечением          для          моделирования          процессов в          технике,          методами          анализа          и моделирования          электрических          цепей,          современными          программными          средствами          проектирования          и          составления          технических          заданий.</p>	
--	--	--	--	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.27	Моделирование в технике	9	Б1.О.18 Теоретические основы электротехники Б1.О.21 Силовая электроника Б1.О.23 Техническая механика Б1.О.22 Электрические и электронные аппараты	Б1.В.ДВ.04.02 Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов Б1.В.ДВ.06.01 Надежность электрооборудования промышленных предприятий

### 1.4. Язык преподавания: Русский

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Выписка из учебного плана:**

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.О.27 Моделирование в технике	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	9	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	108	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	14	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	4	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- лабораторные работы	4	-
- практические занятия	4	-
В том числе в виде практической подготовки	4	
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	90	
<b>№3. Количество часов на зачет</b>	4	

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах						Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практические занятия (в форме практической подготовки)	из них с применением ЭО и ДОТ	
<b>9 семестр</b>								
Тема 1. Основы аналитического моделирования элементов технических систем	17	2						15
Тема 2. Моделирование технических систем с использованием специальных программных средств	17	2						15
Тема 3. Составление уравнений моделей технических систем	17			2				15
Тема 4. Линеаризация уравнений моделей технических систем	18			2			1	15
Тема 5. Исследование технических систем на основе структурных схем	17					2(2)		15
Тема 6. Моделирование дискретных и цифровых технических систем	18					2(2)	1	15
Зачет	4							(4)
<b>Всего часов</b>	<b>108</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>4(4)</b>	<b>2</b>	<b>90</b>

### **3.2. Содержание тем программы дисциплины**

Тема 1. Основы аналитического моделирования элементов технических систем.

Общие принципы формирования математических моделей элементов технических систем. Методы построения математических моделей электромеханических систем и преобразователей. Взаимосвязь моделей элементов технических систем, представленных во временном, операторном пространствах и частотной области. Частотные и переходные характеристики.

Тема 2. Моделирование технических систем с использованием специальных программных средств.

Подготовка исходного математического описания и структурных схем к решению задач моделирования в программном пакете Scilab. Алгоритмы цифрового моделирования элементов технических систем, представленных дифференциальными и разностными уравнениями. Моделирование переходных и установившихся режимов.

Тема 3. Составление уравнений моделей технических систем.

Определение пространства состояний технических систем. Запись моделей элементов технических систем в форме Коши. Модели электромеханических систем и преобразователей различных типов на основе обобщенных матричных уравнений.

Тема 4. Линеаризация уравнений моделей технических систем.

Методы линеаризации нелинейных, скалярных и векторно-матричных уравнений, описывающих динамические процессы в технических элементах и системах. Линеаризация элементов, представленных графическими характеристиками.

Тема 5. Исследование технических систем на основе структурных схем.

Представление дифференциального уравнения одномерной и многомерной технической системы в виде структурной схемы. Получение передаточной функции системы на основе уравнений в пространстве состояний. Уравнения обобщенного электромеханического преобразователя и методы их решения. Взаимосвязь векторно-матричного дифференциального уравнения и матричной передаточной функции, описывающих свойства технических систем. Линейные и нелинейные модели технических систем.

Тема 6. Моделирование дискретных и цифровых технических систем.

Моделирование сложных переходных процессов в электромеханических преобразователях и электромеханических системах.

Математические критерии управляемости и наблюдаемости непрерывных и дискретных технических систем.

### **3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации. В процессе преподавания дисциплины специальные интерактивные технологии не предусмотрены.

### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим работам, зачету.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно- методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к зачету лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Тема 1. Основы аналитического моделирования элементов технических систем	аудиторные	15	Анализ теоретического материала
2	Тема 2. Моделирование технических систем с использованием специальных программных средств	аудиторные	15	Анализ теоретического материала
3	Тема 3. Составление уравнений моделей технических систем	внеаудиторные	15	Подготовка и выполнение лабораторных работ
4	Тема 4. Линеаризация уравнений моделей технических систем	внеаудиторные	15	Подготовка и выполнение лабораторных работ
5	Тема 5. Исследование технических систем на основе структурных схем	внеаудиторные	15	Подготовка и выполнение практических работ
6	Тема 6. Моделирование дискретных и цифровых технических систем	внеаудиторные	15	Подготовка и выполнение практических работ
	Всего часов		90	

### Лабораторные работы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Составление уравнений моделей технических систем	Лабораторная работа	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по

				выполнению практических работ.
2	Линеаризация уравнений моделей технических систем	Лабораторная работа	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ.
	Всего часов		4	

### Практические работы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Практические работы	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Исследование технических систем на основе структурных схем	Практическая работ	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ.
2	Моделирование дискретных и цифровых технических систем	Практическая работ	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ.
	Всего часов		4	

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

Методические указания размещены в СДО Moodle:  
<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12478>

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Лабораторная работа	15	25
Практическая работ	15	25
Тестирование	10	25
Опрос	20	25
<b>Количество баллов для получения зачета (min-max)</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

## 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1: Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования; ПК-2: Способен проводить обоснование проектных решений.	ПК-1.1: Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования; ПК-2.1: Рассчитывает и проектирует технические объекты в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации и проектирования; ПК-2.2: Проводит предварительные технико-экономические обоснования	<b>Знать:</b> математического моделирования в технике, методы линеаризации уравнений модели, математические критерии управляемости и наблюдаемости технических систем, анализ и моделирование электрических цепей, алгоритмы цифрового моделирования технических элементов, представленных дифференциальными и разностными уравнениями; современные требования, предъявляемые к нормативно-технической	Освоено	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки	Зачтено

	<p>проектных расчетов.</p>	<p>документации, при проектировании объектов профессиональной деятельности;  <b>Уметь:</b>  анализировать процессы, протекающие в технических элементах, системах и электрических цепях, моделировать технические элементы и системы при детерминированных воздействиях, использовать математические модели для численного анализа происходящих процессов; технические, энергоэффективные и экологические требования при моделировании и проектировании технических систем;  <b>Владеть:</b>  математическими методами описания технических систем, численными методами и программным обеспечением для моделирования процессов в технике, методами анализа и моделирования электрических цепей, современными программными средствами проектирования и составления технических заданий.</p>	<p>Не освоено</p>	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В практическом задании допущено более 5 фактических ошибок. или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа</p>	<p>Не зачтено</p>
--	----------------------------	--	-------------------	---	-------------------

## 6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в ТИ (ф) СВФУ балльно-рейтинговой системы подготовка к зачету включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а также основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте ТИ (ф) СВФУ.

### Перечень вопросов к зачету:

1. Роль математических методов и вычислительной техники в решении задач исследования технических систем.
2. Современные методы моделирования и программные средства для исследования технических систем.
3. Особенности математического моделирования при анализе физических объектов и элементов технических систем.
4. Общие принципы формирования математических моделей элементов технических систем.
5. Методы построения математических моделей электромеханических систем и преобразователей.
6. Взаимосвязь моделей элементов технических систем, представленных во временном, операторном пространствах и частотной области.
7. Частотные и переходные характеристики.
8. Подготовка исходного математического описания и структурных схем к решению задач моделирования в программном пакете Scilab.
9. Алгоритмы цифрового моделирования элементов технических систем, представленных дифференциальными и разностными уравнениями.
10. Моделирование переходных и установившихся режимов. 11. Определение пространства состояний технических систем.
12. Запись моделей элементов технических систем в форме Коши.
13. Модели электромеханических систем и преобразователей различных типов на основе обобщенных матричных уравнений.
14. Методы линеаризации нелинейных скалярных и векторно-матричных уравнений, описывающих динамические процессы в технических элементах и системах.
15. Линеаризация элементов, представленных графическими характеристиками.
16. Представление дифференциального уравнения одномерной и многомерной технической системы в виде структурной схемы.
17. Получение передаточной функции системы на основе уравнений в пространстве состояний.

18. Уравнения обобщенного электромеханического преобразователя и методы их решения.  
 19. Взаимосвязь векторно-матричного дифференциального уравнения и матричной передаточной функции, описывающих свойства технических систем.  
 20. Линейные и нелинейные модели технических систем.  
 21. Моделирование сложных переходных процессов в электромеханических преобразователях и электромеханических системах.  
 22. Математические критерии управляемости и наблюдаемости непрерывных и дискретных технических систем.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

*Показатели и шкала оценивания:*

Шкала оценивания	Показатели
<b>зачтено</b>	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных
<b>не зачтено</b>	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

<b>Характеристики процедуры</b>	
Вид процедуры	зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-2.2.
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 5 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	-

Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий студенту необходимо набрать от 60 баллов и выше, чтобы был проставлен зачет.

## 7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Печатные издания: наличие в НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>			
1.	<p>Моделирование электротехнических устройств [Электронный ресурс] И.И. Алиев, И.А. Гурина Учебно-методическое пособие</p>		<p>Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013. — 45 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a></p>
2.	<p>Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink [Электронный ресурс] И. В. Черных Практическое руководство</p>		<p>Саратов: Профобразование, 2017. — 288 с. — 978-5-4488-0085-6. — Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a></p>
3.	<p>Оценка параметров моделирование динамических систем и электрических цепей в среде MatLAB Королев В.И., Сахаров В.В. Шергина О.В. Учебное пособие</p>		<p>СПб.: СПГУВК, 2006 – 272 с— Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a></p>
<b>Дополнительная литература</b>			
	<p>Моделирование теплообмена в технических системах / А. Г. Мадера. - Москва: Науч. фонд ПИЛ им. В. А. Мельникова, 2005. - 204 с. : ил. - ISBN 5-901171-06-3 : 196,92.</p>	1	
	<p>Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учеб. для студ. вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2004. - 575 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 567-570. - ISBN 5-7695-1314-4 : 252,67.</p>	10	

Математическое моделирование электрических машин: учеб. для студ. вузов / И. П. Копылов. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва: Высш. шк., 2001. - 327 с. : ил. - Библиогр. : с. 319. - Предм. указ. - ISBN 5-06-003861-0 : 100,00.	2	
Теория электропривода: учеб. для студ. вузов / В. И. Ключев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Энергоатомиздат, 2001. - 697 с. : ил. - Библиогр. : с. 689. - Предм. указ. - ISBN 5-283-00642-5 : 300,00.	21	
Системы управления электрприводов: учеб. для студ. вузов / В. М. Терехов, О. И. Осипов ; под ред В. М. Терехова . - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2006. - 300 с. : ил., табл. - (Высш. проф. образование). - Библиогр.: с. 296-297. - ISBN 5-7695-2911-3 : 182,00.	1	

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12478> - лекции, практические занятия и рекомендации к изучению дисциплины;
2. <https://electricalschool.info/diafilmy/> - Школа для электрика;
3. <http://www.elecab.ru/history.shtml> - Справочник электрика и энергетика;
4. <https://zistons.ru/> - Методики испытания электрооборудования, релейная защита, нормативно-техническая литература;
5. <http://opac.s-vfu.ru/wlib/> – электронная библиотека СВФУ.

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

- учебная аудитория, оснащенная ноутбуком, мультимедийным проектором и экраном (А510);
- стенды учебной лаборатории «Электротехника и электроника» (А508 УАК).
- программное обеспечение (А303).

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

##### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle»

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

## **10.2. Перечень программного обеспечения**

- MS WORD, MS PowerPoint.

## **10.3. Перечень информационных справочных систем**

систем Консультант+, Гарант

