

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.06.2025 20:38:56  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902b180

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО РГАУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан факультета электроэнергетики  
и технического сервиса  
«17» февраля 2021 г. Гаджиев П.И.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**СОВРЕМЕННЫЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ  
ЭЛЕКТРОПРИВОД**

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Профиль «Электротехнологии и энергосбережение в АПК»

Форма обучения заочная

Квалификация магистр

Курс 2

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой Электрооборудования и электротехнических систем (протокол № 4 от «02» февраля 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса (протокол № 3 от «03» февраля 2021 г.)

**Составитель:** Л.П.Шичков, д.т.н., профессор кафедры электрооборудования и электротехнических систем

**Рецензенты:**

внутренняя рецензия В.М. Расторгуев, к.т.н., профессор зав. кафедрой электрооборудования и электротехнических систем;

внешняя рецензия А.И. Некрасов, д.т.н., с.н.с. зав. лаб. «Электро- и энерго-снабжения и электробезопасности» ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Рабочая программа дисциплины «Современный энергосберегающий электропривод» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль «Электротехнологии и энергосбережение в АПК».

## 1. Цель и задачи дисциплины

*Цель дисциплины* — теоретическая и практическая подготовка студентов магистратуры в области агроинженерии; сформировать у специалиста систему знаний и представлений об основах электрификации и автоматизации сельского хозяйства, дать фундаментальные знания по теории и методам расчета и проектирования электроприводов машин, а также по автоматическому управлению электроприводами машин, агрегатов и поточных линий.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

- научно-исследовательская деятельность (*основная*):
  - разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессам механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;
- проектная деятельность (*дополнительная*):
- проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
ОПК-4	Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знать современные тенденции развития электрического привода;</li> <li>-свойства и характеристики рабочих машин и электродвигателей в системах современного электропривода. Математическая модель механической части реальной системы электропривода. Методы повышения устойчивости электроприводов;</li> <li>- приводные характеристики современных двигателей электроприводов и их сравнительная оценка.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-создавать математическую модель механической части реальной системы электропривода. Рассчитывать приводные характеристики двигателей электроприводов и проводить их сравнительную оценку;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-математическими моделями реальной системы электропривода. Приводными и электромеханическими характеристиками двигателей электроприводов и проводить их сравнительную оценку.</li> </ul>
ОПК-6	Владеть методами анализа и прогнозирования экономических эффектов и последствий реализуемой и планируемой деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- динамика электроприводов постоянного и переменного тока и способы снижения потерь энергии в переходных режимах электроприводов. Методы автоматического управления электроприводами.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-рассчитывать потери энергии в стационарных и переходных режимах электроприводов постоянного и переменного тока;</li> <li>- знать методы экономической оценки эффективности электропривода;</li> <li>- рассчитывать надёжность электропривода по справочным данным и по результатам испытаний.</li> </ul>

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
		<p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчётами по определению потерь мощности и энергии в стационарных и переходных режимах электроприводов постоянного и переменного тока.</li> </ul>
ПК-1	Способность и готовность организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее – АПК) высокопроизводительное и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-технологические характеристики производственных механизмов и рабочих машин с электроприводом;</li> <li>-режимы работы электроприводов и способы расчёта их мощности в различных режимах по нагрузке.</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-анализировать нагрузочные режимы электроприводов;</li> <li>-рассчитывать мощность электропривода машин и механизмов в различных режимах по нагрузке.</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-расчётом и построением нагрузочных диаграмм электроприводов в различных режимах по нагрузке;</li> <li>-расчётом необходимой мощности электропривода по условиям допускаемой нагрузки в режимах S1...S8;</li> <li>-проводить проверку мощности электропривода по дополнительным условиям.</li> </ul>
ПК-2	Готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы повышения статической и динамической устойчивости электроприводов при переменной нагрузке;</li> <li>-организацию технического обеспечения электроприводов при их эксплуатации в реальных условиях сельского хозяйства.</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-организовать эксплуатацию электроприводов и их защитно-отключающей аппаратуры в условиях агропромышленного комплекса.</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценкой возможности пуска асинхронных электроприводов при их питании от сетей с малой пропускной способностью.</li> <li>- выбором защитно-отключающей способности аппаратуры электроприводов.</li> </ul>
ПК-7	Способность проведения инженерных расчетов для	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методику проектирования электроприводов постоянного и переменного тока;</li> <li>-основы типовых расчётов энергосберегающих электроприводов.</li> </ul>

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
	проектирования систем и объектов	<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-рассчитывать продолжительности пуска и торможения электроприводов;</li> <li>-рассчитывать потери мощности и энергии в переходных режимах электропривода.</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами расчёта выбора мощности электроприводов в стационарных и динамических режимах;</li> <li>-расчётами по определению продолжительности переходных режимов в электроприводе.</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)», Б.1.В.04., изучается на 2 курсе. Программа разработана для обучения магистров по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», преподается на 2 курсе.

Изучение дисциплины базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях обучающихся, формируемых в результате освоения в качестве предшествующих дисциплин магистратуры: «Моделирование в агроинженерии», «Энергосбережение в электроснабжении АПК», «Современная аппаратура управления и защиты электрооборудования, методики их выбора», а также формируемых в результате освоения в качестве предшествующих дисциплин бакалавриата: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Автоматика». а также научно-исследовательской работы.

#### 3.1. Дисциплины (модули) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей), обеспечивающих междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	
		1	2
1	Высшая математика	+	+
2	Физика	+	+
3	Теоретическая механика	+	+
4	Автоматика		
5	Моделирование в агроинженерии	+	+
6	Энергосбережение в электроснабжении АПК	+	+
7	Современная аппаратура управления и защиты электрооборудования, методики их выбора	+	+

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

	Вид учебной работы	Всего, часов	Курс
			2
<b>1.</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего:</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<b>1.1.</b>	<b>Аудиторная работа (всего), в том числе:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
	занятия лекционного типа (ЗЛТ)	4	4
	занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	0	0
	практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	6	6
	лабораторные занятия (ЛЗ)	8	8
<b>1.2.</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
2.1.	изучение теоретического материала	50	50
2.2.	написание курсового проекта (работы)	-	-
2.3.	написание контрольной работы	30	30
2.4.	другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)	10	10
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (экзамен)</b>	экзамен	экзамен
<b>4.</b>	<b>Общая трудоемкость, час. (академический)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	зач. ед.	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

№ п.п. модуля	Наименование модулей (разделов) и тем дисциплины	Всего, ч	В том числе			
			Лекции	Практич. занятия.	Лаборат. занятия	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b>	Свойства и характеристики рабочих машин и электродвигателей в системах современного электропривода. Математическая модель механической части реальной системы электропривода. Методы повышения устойчивости электроприводов.	36		2		34
1.1.	Математическая модель механической части реальной системы электропривода. Приводные характеристики двигателей электроприводов и их сравнительная оценка.	36		2		34
<b>Модуль 2</b>	Переходные процессы в электроприводах и расчёт мощности электропривода.	36	2	2	4	28

2.1.	Динамика электропривода и способы снижения потерь энергии в переходных режимах электроприводов. Методы повышения устойчивости электроприводов.	18	1	1	2	14
2.2.	Нагрузочные режимы работы и расчёт мощности двигателей электроприводов в различных режимах по нагрузке.	18	1	1	2	14
<b>Модуль 3</b>	Регулирование, защита, автоматизация и проектирование электроприводов.	36	2	2	4	28
3.1.	Регулирование координат, защита и автоматизация электроприводов с полупроводниковыми преобразователями.	18	1	1	2	14
3.2.	Этапы проектирования электропривода, оценка его надёжности и эффективности.	18	1	1	2	14
<b>ВСЕГО (по модулям):</b>		108	4	6	8	90

## 5.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Содержание раздела	Трудоёмкость, час	Формируемые компетенции (ОК,ОПК, ПК)
1	<b>Модуль 1.</b> Свойства и характеристики рабочих машин и электродвигателей в системах современного электропривода.	Тема 1.1. Математическая модель механической части реальной системы электропривода. Приводные характеристики двигателей электроприводов и их сравнительная оценка.	36	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
2	<b>Модуль 2.</b> Переходные процессы в электроприводах и расчёт мощности электропривода.	Тема 2.1. Динамика электропривода и способы снижения потерь энергии в переходных режимах электроприводов. Методы повышения устойчивости электроприводов.	18	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
		Тема 2.2. Нагрузочные режимы работы и расчёт мощности двигателей электроприводов в различных режимах по нагрузке.	18	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
3	<b>Модуль 3.</b> Регулирование, защита, автоматизация и проектирование современных электроприводов.	Тема 3.1. Регулирование координат, защита и автоматизация электроприводов с полупроводниковыми преобразователями.	18	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
		Тема 3.2. Этапы проектирования электропривода, оценка его надёжности и эффективности.	18	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7

### 5.2.1 Лабораторный практикум

№ п/п	№ модуля дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-ем-кость (час.)	ОК, ОПК, ПК
1.	Модуль 1	Исследование режима пуска электропривода центрифуги.	2	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
2.	Модуль 2	Исследование автоматизированного электропривода системы ТРН – АД вентиляционных установок.	4	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
3.	Модуль 3	Исследование программно - управляемого шагового электропривода револьверной головки станочного оборудования.	2	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
Итого:			8	

### 5.2.2. Практические занятия

№ п/п	№ модуля дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час.)	ОК, ОПК, ПК
1.	1	Расчёт возможности пуска асинхронного электропривода от электрической сети с малой пропускной способностью.	3	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
2.	1	Оценка статической устойчивости асинхронного электропривода при переменной нагрузке с учётом пропускной способности питающей электросети.	3	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
Итого:			6	

### 5.2.3. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудо-ем-кость СРС (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
-------	-------------------------------	--------------------	---------------------------	---------------------------------------



1.	<b>Модуль 1:</b> Свойства и характеристики рабочих машин и электродвигателей в системах современного электропривода. Свойства и характеристики рабочих машин и электродвигателей в системах современного электропривода.	Тема 1.1. Математическая модель механической части реальной системы электропривода. Приводные характеристики двигателей электроприводов и их сравнительная оценка.	34	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
2.	<b>Модуль 2.</b> Переходные процессы в электроприводах и расчёт мощности электропривода.	Тема 2.1. Динамика электропривода и способы снижения потерь энергии в переходных режимах электроприводов. Методы повышения устойчивости электроприводов.	14	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
		Тема 2.2. Нагрузочные режимы работы и расчёт мощности двигателей электроприводов в различных режимах по нагрузке.	14	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
3.	<b>Модуль 3.</b> Регулирование, защита, автоматизация и проектирование современных электроприводов.	Тема 3.1. Регулирование координат, защита и автоматизация электроприводов с полупроводниковыми преобразователями.	14	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
		Тема 3.2. Этапы проектирования электропривода, оценка его надёжности и эффективности.	14	ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-7
Итого:			90	

### 5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуле) и видов занятий

Перечень компетенций	Формы контроля (примеры)				
	Л	Пр.	КР	СРС	
ОПК 4	+	+	+	+	Контрольная работа Тематические тесты Опрос на лекции, проверка конспекта
ОПК-6	+	+	+	+	Контрольная работа Тематические тесты Опрос на лекции, проверка конспекта
ПК-1	+	+	+	+	Тематические тесты Итоговый тест Индивидуальные задания на практических занятиях Контрольная работа Экзамен
ПК-2	+	+	+	+	Тематические тесты Итоговый тест Индивидуальные задания на практических занятиях Контрольная работа

					Экзамен
ПК-7	+	+	+	+	Тематические тесты Итоговый тест Отчет по лабораторным работам Индивидуальные задания на практических занятиях Контрольная работа Экзамен

Л - лекции, Пр – практические занятия, КР – контрольная работа, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Современный энергосберегающий электропривод: Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. Сост. Л.П.Шичков, О.П.Мохова. М., 2017. 16 с.
2. Шичков Л.П. Электрический привод: учебник и практикум для академического бакалавриата. -2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 330 с.
3. Шичков Л.П. , Мохова О.П. Электрический привод: Практикум: Учеб. пособие / Под общ. ред. проф. Л.П.Шичкова. М.: РГАЗУ, 2014. – 184 с.
4. Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов: Учеб. пособие. СПб.: Лань, 2013. – 224 с.
5. Шичков Л.П. Электрический привод: Учебник. М.: КолосС, 2006. – 279 с.
6. Епифанов А.П. Основы электропривода. / А.П.Епифанов. СПб.: Лань, 2009. – 192 с.
7. Москаленко В.В. Электрический привод / В.В.Москаленко. М.: Академия, 2007. - 362 с.
8. Фролов Ю.М., Шелякин В.П. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу: Учеб. пособие. СПб.: Лань, 2012. – 368 с.
9. Замалетдинова, Л.Я. Системы автоматического управления [Электронный ресурс] / Л.Я. Замалетдинова. – Казань: ФГБОУ ДПО ТИПКА, 2014. – 122 с. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=system/files/PosobieZamaletdinova.pdf>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-4	Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач	Умение использовать математические методы и законы механики для преобразования реальной системы электропривода в расчётную одномассовую систему. Владеть анализом электромеханической системы в виде автоматизированного электропривода.
ОПК-6,	Владеть методами анализа и прогнозирования экономических эффектов и последствий реализуемой и планируемой деятельности	Владеть: навыками работы для выполнения экономической и надёжностной оценки эффективности системы электропривода.
ПК-1	Способность и готовность организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надёжную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	Способность обеспечивать и организовывать высокопроизводительное использование и надёжную работу сложных электромеханических систем в виде автоматизированных электроприводов для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства
ПК-2	Готовности к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	Умение организовывать техническое обеспечение современных автоматизированных электроприводов
ПК-7	Способность проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	Владеть: навыками работы с прикладными программами, предназначенными для проектирования регулируемых и автоматизированных элект-

	троприводов..
--	---------------

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций и планируемых результатов обучения	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	<i>ОПК-4</i> , Умение использовать математические методы и законы механики для преобразования реальной системы электропривода в расчётную одномассовую систему. <i>ОПК-6</i> , Владеть анализом электромеханической системы в виде автоматизированного электропривода. Владеть: навыками работы для выполнения экономической и надёжной оценки эффективности системы электропривода.	Опрос на лекции, проверка конспекта Контрольная работа Тематические тесты	11	20
	Лабораторно-практические занятия	<i>ПК-1</i> , Способность обеспечивать и организовывать высокопроизводительное использование и надёжную работу сложных электромеханических систем в виде автоматизированных электроприводов для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства.	Тематические тесты Итоговый тест Индивидуальные задания на практических занятиях Контрольная работа. Экзамен	22	40
	Самостоятельная работа студентов	<i>ПК-2</i> Умение организовывать техническое обеспечение современных автоматизированных электроприводов	Тематические тесты Итоговый тест Индивидуальные задания на практических занятиях Контрольная работа. Экзамен	11	20
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	<i>ПК-7 знать</i> : навыки работы с прикладными программами, предназначенными для выполнения при проектировании средств электрификации чертежно-графических и расчетных работ, решения задач моделирования и управления технологическими объектами.	Тематические тесты Итоговый тест Индивидуальные задания на практических занятиях Контрольная работа. Экзамен	11	20
Итого:				55	100

### Шкала перевода итоговой оценки

Кол-во баллов за текущую успеваемость		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54 и ниже	неудовл.

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения материала будет проводиться по каждому из модулей дисциплины в виде компьютерного тестирования по тестовым заданиям. Кроме этого, оцениваются активность студентов на аудиторных занятиях с использованием рейтинговой системы оценки. Для повышения личного рейтинга по дисциплине возможно разработка лабораторного испытательного стенда (данный вид работы не является обязательным при освоении программы курса).

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине, представленный на платформе дистанционного обучения. Контроль самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины проводится в виде промежуточного тестирования и с помощью вопросов для самоконтроля, представленных на платформе дистанционного обучения и в методических указаниях по изучению дисциплины и использования приведённой в разделе 12 основной и дополнительной учебной литературы.

При проведении практических занятий по дисциплине используются персональные компьютеры с ОС Windows с соответствующими программными приложениями: MS Office, MathCAD, MS Visio, в том числе, и программы, разработанные преподавателями кафедры ИЭСТ, на которой преподаётся дисциплина. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения материала будет проводиться по каждому из модулей дисциплины в виде компьютерного тестирования по тестовым заданиям. Кроме этого, оцениваются активность студентов на аудиторных занятиях с использованием рейтинговой системы оценки. Для повышения личного рейтинга по дисциплине возможно разработка лабораторного испытательного стенда (данный вид работы не является обязательным при освоении программы курса).

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине, представленный на платформе дистанционного обучения. Контроль самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины проводится в виде промежуточного тестирования и с помощью вопросов для самоконтроля, представленных на платформе дистанционного обучения и в методических указаниях по изучению дисциплины и использования приведённой в разделе 12 основной и дополнительной учебной литературы.

При проведении практических занятий по дисциплине используются персональные компьютеры с ОС Windows с соответствующими программными приложениями: MS Office, MathCAD, MS Visio, в том числе, и программы, разработанные преподавателями кафедры ИЭСТ, на которой преподаётся дисциплина.

#### **7.3.1. Темы рефератов для самостоятельной работы студентов**

1. Расчёт параметров системы регулируемого электрического привода.
2. Расчёт продолжительности пуска электропривода и определение пусковых потерь электроэнергии.
3. Расчёт мощности электропривода с полупроводниковым преобразователем напряжения.

#### **7.3.2. Примеры заданий для проведения текущего контроля**

1. Изучение нагрева электродвигателя и определение постоянной времени нагрева.
2. Пуск и электродинамическое торможение асинхронного электропривода.

3. Автоматическое управление асинхронным электроприводом по заданной программе.
4. Изучение регулируемого электропривода системы УВ – ДПТ.
5. Расчёт продолжительностей пуска и торможения и потерь энергии в переходных режимах электроприводов.
6. В чём приводные особенности асинхронного электропривода кормодрибликов, и каким образом регулируется загрузка электропривода?
7. Перечислите достоинства и недостатки систем централизованного и автономного электропитания мобильных машин.
8. Способы выполнения систем централизованного и автономного электропитания мобильных машин.
9. Какие типы электродвигателей используют для привода мобильных машин и установок, и почему?
10. Способы реверса и регулирования скорости движения электрокар и электропогрузчиков с аккумуляторным электропитанием.
11. Способы заряда аккумуляторов мобильных машин с электроприводом.
12. Особенности выполнения электропривода станочного оборудования и определения его мощности.
13. Какие типы электродвигателей используют в электроприводе ручного электроинструмента и почему?
14. Требования к электроинструменту и его приводу.
15. Выполнение высокочастотного асинхронного электропривода машинок для стрижки овец.. Перечислите достоинства и недостатки систем централизованного и автономного электропитания мобильных машин.
16. Способы выполнения систем централизованного и автономного электропитания мобильных машин.
17. Какие типы электродвигателей используют для привода мобильных машин и установок, и почему?
18. Способы реверса и регулирования скорости движения электрокар и электропогрузчиков с аккумуляторным электропитанием.
19. Способы заряда аккумуляторов мобильных машин с электроприводом.
20. Особенности выполнения электропривода станочного оборудования и определения его мощности.
21. Какие типы электродвигателей используют в электроприводе ручного электроинструмента и почему?
22. Требования к электроинструменту и его приводу.
23. Выполнение высокочастотного асинхронного электропривода машинок для стрижки овец.
24. Расчёт и выбор мощности двигателей электроприводов в основных режимах работы по нагрузке.

### **7.3.3. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации и самостоятельной проверки знаний по итогам освоения дисциплины.**

1. Что понимается под понятием «Электрический привод» или «Электропривод»?
2. Что понимается под механической характеристикой машин и двигателей их привода.
3. Как классифицируются механические характеристики рабочих машин и механизмов?
4. Какие типы электродвигателей используются в составе электроприводов и их классификация по степени жёсткости поддержания частоты вращения?
5. Приведение системы реального электропривода к одномассовой расчётной.

6. Какими соотношениями описываются электромеханические и механические характеристики электродвигателей и их построение.
7. Какие переходные процессы имеют место в системе электропривода?
8. Определение продолжительности переходных процессов электромеханических и тепловых.
9. Определение потерь электроэнергии в переходных режимах электроприводов.
10. Основные и вспомогательные режимы работы электроприводов и их характеристика и обозначение на паспорте электродвигателя.
11. Что понимается под нагрузочной диаграммой электропривода?
12. Расчет мощности электропривода по допустимому нагреву?
13. Проверка мощности электропривода по возможности пуска, устойчивой работы, по допустимой частоте включений и при затяжном пуске?
14. Какие координаты в электроприводе необходимо изменять или поддерживать на заданном уровне?
15. Какие режимы являются для электроприводов аварийными и какими средствами осуществляется их защита?
16. Средства защиты от коротких замыканий в электроприводе и их выбор?
17. Средства защиты электроприводов от перегрузки и их выбор?
18. По какому принципу действуют средства температурной защиты электроприводов и фазочувствительной?
19. Принцип функционирования следящего и программного электроприводов.
20. Функциональная структура следящего электропривода и позиционного.
21. Этапы проектирования и выбора электропривода.
22. Числовая оценка надежности электроприводов.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам (модулям).

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе электронной информационной образовательной платформы (ЭИОС));

- тесты по модулям;

- тест по практическим работам;

- проверка конспекта;

- проверка выполнения заданий для самостоятельной работы.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях:

- сообщение, доклад, эссе, реферат;

- опрос на лекции;

- отчет и тест по практическим работам;

- проверка выполнения заданий для домашней работы;

- устный ответ на практическом занятии, семинаре;
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный);
- итоговое тестирование.

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину (модуль), и фиксируются в рабочей программе дисциплины (модуля).

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (модуля), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- зачёт.

Зачёт проводится в форме тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины (модуля).

Рекомендуемые формы проведения зачёта:

- устный зачёт по билетам;
- письменный зачёт по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты зачёта оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине (модулю), который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на зачёте (максимум - 40 баллов).

### **Основные критерии при формировании оценок**

1. Оценка «отлично» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответах (работах), но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки.



5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная учебная литература

1. Шичков Л.П. Электрический привод. Практикум : учеб. пособие / Л.П. Шичков, О.П. Мохова. - М. : РГАЗУ, 2014. - 182с. - 193.75.

2. Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Г.В. Никитенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1468-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5845> (дата обращения: 06.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 8.2. Дополнительная учебная литература

3. Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1141-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3185> (дата обращения: 06.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Замалетдинова, Л.Я. Системы автоматического управления [Электронный ресурс] / Л.Я. Замалетдинова. – Казань: ФГБОУ ДПО ТИПКА, 2014. – 122 с. - [Текст](#) электронный // Электронно – библиотечная система «AgriLib»: сайт. - Балашиха, 2012.- URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610>. (дата обращения :29.06. 2019).- Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1	2	3
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib», раздел: «Агроинженерия»	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
2.	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГАЗУ	<a href="http://edu.rgazu.ru/">http://edu.rgazu.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «eLIBRARY»	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
5.	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>
6.	Министерство энергетики Российской Федерации	<a href="http://minenergo.gov.ru/">http://minenergo.gov.ru/</a>

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
7.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
8.	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
9.	Электричество. Фирма Знак	<a href="http://www.vib.ustu.ru/electr">http://www.vib.ustu.ru/electr</a>
10.	Промышленная энергетика. Энергопрогресс	<a href="http://www.promen.energy-journals.ru">http://www.promen.energy-journals.ru</a>
11.	Энергетика за рубежом. Энергоатомиздат	<a href="http://www.energetik.energy-journals.ru/">http://www.energetik.energy-journals.ru/</a>
12.	Академия Энергетики. Президент-Нева	<a href="http://www.energoacademy.ru">http://www.energoacademy.ru</a>
13.	Электрооборудование. Панорама	<a href="http://www.oborud.promtransizdat.ru/">http://www.oborud.promtransizdat.ru/</a>
14.	Энергетик. Энергопрогресс	<a href="http://www.energetik.energy-journals.ru/">http://www.energetik.energy-journals.ru/</a>
15.	Энергосбережение. АВОК ПРЕСС	<a href="http://www.abok.ru">http://www.abok.ru</a>
16.	Энерго-Info. Румедиа	<a href="http://www.energo-info.ru">www.energo-info.ru</a>
17.	Энергетика. Оборудование. Документация	<a href="http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluatatsiya-i-remont-selskhozaystvennogo-elektrooborudovaniya-28.html">http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluatatsiya-i-remont-selskhozaystvennogo-elektrooborudovaniya-28.html</a>
18.	Блог электромеханика	<a href="http://www.electroengineer.ru/2011/07/blog-post_08.html">http://www.electroengineer.ru/2011/07/blog-post_08.html</a>
19.	Научно-популярный проект	<a href="http://www.membrana.ru/">http://www.membrana.ru/</a>
20.	Новости из мира науки, технологий	<a href="https://nplus1.ru/">https://nplus1.ru/</a>
21.	Интеллектуальные конференции для распространения уникальных идей TED (Technology Entertainment Design)	<a href="http://www.ted.com/talks">http://www.ted.com/talks</a>
22.	Электроэнергетика в РФ и за рубежом	<a href="http://energo.polpred.com/">http://energo.polpred.com/</a>
Наименование и адреса учебных видеофильмов на видеоканале ФГБОУ ВО РГАЗУ		
23.	Цикл видеолекций по высшей математике Видеолекции на темы «Производная функции», «Неопределенный интеграл», «Дифференциальные уравнения первого порядка» Понятие неопределённого интеграла и методы его вычисления	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=OqN0rL88ubg&amp;index=1&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=OqN0rL88ubg&amp;index=1&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JJO&amp;index=4&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JJO&amp;index=4&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=BTIPec1zul8&amp;index=13&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=BTIPec1zul8&amp;index=13&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_9_URGsEsTg&amp;index=14&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=_9_URGsEsTg&amp;index=14&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMl6MOE1&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=47">https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMl6MOE1&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=47</a>
24.	Лекция «Конструктивные особенности трансформатора», Мамедов Ф.А.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=VNspXQ2-4k&amp;index=6&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=VNspXQ2-4k&amp;index=6&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>
25.	Специальные и нанoeлектротехнологии в АПК	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=CFyUby6UW90&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=36">https://www.youtube.com/watch?v=CFyUby6UW90&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=36</a>
26.	Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=BvgJcFeUezw&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=48">https://www.youtube.com/watch?v=BvgJcFeUezw&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=48</a>
27.	Moodle + Adobe Connect для преподавателя	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=kRtf8XoHKDw&amp;index=50&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=kRtf8XoHKDw&amp;index=50&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>
28.	Наука как познавательная деятельность	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=AXxTITI7-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=AXxTITI7-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические и семинарские занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Домашние / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Самостоятельная работа	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, прохождение обучающих тестов, выполнение домашних заданий и заданий для самостоятельной работы, проработка необходимых вопросов по основной и дополнительной литературе и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

В своей работе по освоению дисциплины студент должен руководствоваться требованиями и рекомендациями, изложенными в методических указаниях по изучению дисциплины. В силу специфики заочного обучения более 70 % времени, отводимого на освоение дисциплины, приходится на самостоятельную работу студента в межсессионный период.

Все виды самостоятельной работы увязываются с графиком изучения соответствующих разделов на аудиторных занятиях, завершаются обязательным контролем со стороны преподавателя, результаты которого учитываются при сдаче экзамена по дисциплине.

Рекомендуется последовательное изучение тем каждого модуля дисциплины, опираясь на количество часов для самостоятельной работы. Для освоения материала по дисциплине рекомендуется изучить информацию, выложенную на ресурсах электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), самостоятельно изучить каждый раздел и тему по приведённым в методических указаниях вопросам для самоконтроля (также см. таблицу, содержащую модули и темы дисциплины), при этом рекомендуется использовать литературу, предлагаемую в библиографическом списке, допускается использовать альтернативные источники. Целесообразно вести краткий конспект изучаемого материала. Кроме того, необходимо выполнить задания для самостоятельной работы ко всем разделам, предлагаемые в методических

указаниях, результаты выполнения которых учитываются в виде баллов при итоговой рейтинговой оценке знаний студента.

Аудиторная работа студента включает лекционный курс, практические и лабораторные занятия. Итоговый контроль проходит в виде экзамена. К экзамену допускаются студенты, отработавшие материал практических и лабораторных занятий с преподавателем и сдавшие письменный отчет по самостоятельной работе.

При необходимости консультации, пожалуйста, обращайтесь на кафедру электрооборудования и электротехнических систем ФГБОУ ВО РГАЗУ по телефону 8-(495)-521-24-70, аудитория 411 инженерного корпуса или пишите на электронную почту [rgazu.eia@mail.ru](mailto:rgazu.eia@mail.ru). По вопросам наличия основной, дополнительной и современной альтернативной литературы, по возможности и правилам её использования обращайтесь в библиотеку ФГБОУ ВО РГАЗУ по телефону 8-(495)-521-49-21.

## 10.2. Методические рекомендации преподавателю

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (контактная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебников, учебных пособий, дополнительной методической литературы.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентированная на подготовку к проведению семинаров, практических занятий, самостоятельной работы под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения при аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, прохождения тестов, выполнение экспериментов (лабораторных работ) и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 человек для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятия решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

В своей деятельности преподаватель должен, прежде всего, руководствоваться требованиями федерального закона Российской Федерации об образовании, требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки и рабочим учебным планом по направлению подготовки, одобренным Учёным Советом ФГБОУ ВО РГАЗУ.

Для формирования необходимых знаний, умений и навыков следует применять различные технологии обучающей деятельности, включая как традиционные формы (лекции, практические и лабораторные занятия), так и интерактивные методы.

Изучение должно строиться на междисциплинарной интегративной основе. Обучение должно быть направлено на комплексное развитие когнитивной, информационной, социокультурной, профессиональной и общекультурной компетенций студентов.

Преподаватель должен учитывать следующие принципы при организации изучения дисциплины:

- принцип культурной и педагогической целесообразности основывается на тщательном отборе тематики курса, теоретического и практического материала, а также на типологии заданий и форм работы с учётом возраста, возможного контекста деятельности и потребностей студентов.

- принцип интегративности предполагает интеграцию знаний из различных предметных дисциплин, одновременное развитие как собственно теоретических, так и профессионально-практических, информационных и академических умений.

- принцип нелинейности предполагает не последовательное, а одновременное использование различных источников получения информации, ротацию ранее изученной информации в различных разделах курса для решения новых задач.

- принцип автономии студентов реализуется открытостью информации для студентов о структуре курса, требованиях к выполнению заданий, содержании контроля и критериях оценивания разных видов работы, а также о возможностях использования системы дополнительного образования для корректировки индивидуальной траектории учебного развития. Организация аудиторной и самостоятельной работы обеспечивают высокий уровень личной ответственности студента за результаты учебного труда, одновременно обеспечивая возможность самостоятельного выбора последовательности и глубины изучения материала, соблюдения сроков отчётности и т.д. Особую роль в повышении уровня учебной автономии призвано сыграть использование балльно-рейтинговой системы контроля.

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

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			
1.	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
2.	Электронно-библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно-методических ресурсов РГАЗУ и вузов-партнеров

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение						
3.	Электронная информационно-образовательная среда Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно-методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам						
4.	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Веб-интерфейс без ограничений						
5.	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	Без ограничений						
<b>Базовое программное обеспечение</b>									
6.	<p>Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий)</p> <p>СОСТАВ:  Операционные системы: Windows;  Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей)  Visual Studio Professional (для лабораторий)  Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий)  Windows Embedded  Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования</p>	<p><b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Institution name:</td> <td>FSBEI HE RGAZU</td> </tr> <tr> <td>Membership ID:</td> <td>5300003313</td> </tr> <tr> <td>Program key:</td> <td>04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb</td> </tr> </table>	Institution name:	FSBEI HE RGAZU	Membership ID:	5300003313	Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	<p>без ограничений  На 3 года по 2020  С26.06.17 по 26.06.20</p>
Institution name:	FSBEI HE RGAZU								
Membership ID:	5300003313								
Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb								
7.	Dr. WEB Desktop Security Suite	<p><b>Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г.</b>  Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12М-300-В1, LBS-AC-12М-8-В1]</p>	300						
8.	7-Zip	Свободно распространяемая	Без ограничений						
9.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемая	Без ограничений						
10.	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемая	Без ограничений						
11.	Opera	Свободно распространяемая	Без ограничений						
12.	Google Chrome	Свободно распространяемая	Без ограничений						
13.	Учебная версия Tflex	Свободно распространяемая	Без ограничений						
14.	Thunderbird	Свободно распространяемая	Без ограничений						

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Специализированное программное обеспечение</b>			
15.	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b>  Institution name: FSBEI HE RGAZU Membership ID: 5300003313 Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
16.	Adobe Design Standart (320 – компьютерный класс)	8613196	10
17.	AnyLogic (факультет ЭиОВР)	2746-0273-9218-4915	Без ограничений
18.	Учебная версия КОМПАС 3D	Свободно распространяемая	Без ограничений
19.	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений
20.	Система OrCAD PSpice Designer Lite для моделирования аналоговых и смешанных электрических цепей	Свободно распространяемая	Без ограничений
21.	National Instruments Multisim - программный пакет, позволяющий моделировать электронные схемы и разводить печатные платы	Интернет версия: <a href="https://beta.multisim.com/get-started/">https://beta.multisim.com/get-started/</a>	Без ограничений

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются компьютерные классы, специализированные аудитории и фонд библиотеки.

В специализированных лабораториях размещены лабораторные стенды, содержащие амперметры, вольтметры, ваттметры и необходимую элементную базу, а также приборы, устройства, приспособления, наглядные пособия, необходимые для проведения занятий по дисциплине.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по всем дисциплинам направления подготовки из расчета не менее 50 экземпляров таких изданий на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете не менее 25 экземпляров на 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

**12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы**

**Учебные аудитории для занятий лекционного типа**

Номер аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1)			
201	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран на стойке рулонный	CONSUL DRAPER	1
203	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
401	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
516	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1

**Учебные аудитории для занятий практического (семинарского) типа**

Номер аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1)			
516 Лаборатория электрического привода	Персональный компьютер		
	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран переносной на треноге	Da-Lite Picture King 127x	1
	Столик передвижной проекционный	Projecta PT-1	1
	Лабораторный стенд 1	РГАЗУ	1
	Лабораторный стенд 2	РГАЗУ	1
	Лабораторный стенд 3	РГАЗУ	1
	Лабораторный стенд 4	РГАЗУ	1
	Лабораторный стенд 5	РГАЗУ	1
	Лабораторный стенд 6	РГАЗУ	1



### Учебные аудитории для самостоятельной работы

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1)			
№ 320 (инж. к.)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	11
Чит. зал библиотеки (уч.адм.к.)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	11

### Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Номер аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1)			
516	Персональный компьютер		
	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран переносной на треноге	Da-Lite Picture King 127x	1
	Столик передвижной проекционный	Projecta PT-1	1
	Лабораторный стенд «АС-КУЭ промышленного потребителя на базе ИСС «Энергомера»	ЭНЕРГОМЕРА	1
	Лабораторный стенд «АС-КУЭ коммунального потребителя на базе ИСС «Энергомера»	ЭНЕРГОМЕРА	1
	Комплект типового лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства»	ОАП1-Н-Р, инженерно-производственный центр «Учебная техника»	1
514	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
	Комплект типового лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства»	ОАП1-Н-Р, инженерно-производственный центр «Учебная техника»	1

Номер аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
401	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1

**Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования**

Номер аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество, шт.
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1)			
415	Паяльник	ЭПСН 80Вт/220В	1
	Набор отверток	STANDARD STAYER 25078-H6	1
	Молоток слесарный	KMH 200W Kolner кн200вкмх	1
	Плоскогубцы	STAYER STANDARD 2205-1-16	1
	Слесарные тиски	STURM 1075-01-100	1
	Мультиметр	CEM DT-101 481608	1

**Перечень технических средств для обучения, установленных в аудиториях (стационарно)**

Номер аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество, шт
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1			
201	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран на стойке рулонный	CONSUL DRAPER	1
203	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
401	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
514	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
Актный зал	Проектор	SANYO PLC-XM100L	1
	Экран настенный	SimSCREEN	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
Учебно-административный корпус (143907, Московская область, г. Балашиха, ш. Энтузиастов, Д-50)			
129	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
135	Проектор	EPSON EB-1880	1

<b>Номер аудитории</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Модель оборудования</b>	<b>Количество, шт</b>
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
335	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
341	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
125	Проектор	SANYO PLC-XV	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
222	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
246	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
305	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
338	Проектор	Acer x1130p	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
439	Проектор	Acer x1130p	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
442	Проектор	Acer P7270i	1
	Экран настенный рулонный	PROJECTA	1
Зал заседаний ученого совета	Проектор	Acer x1130p	1
	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный	SimSCREEN	1