

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики и управления

\_\_\_\_\_ А.С. Гудим

(ФИО декана)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электрический привод**

Направление подготовки	<i>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электропривод и автоматика</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра ЭПАПУ</i>

Разработчик рабочей программы:

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      С.В. Стельмашук  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

ЭПАПУ  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_  
(подпись)      С.П. Черный  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Электрический привод» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Задачи дисциплины	Формирование навыков решения практических задач по работе электропривода и выбор его мощности
Основные разделы / темы дисциплины	Физические процессы в электроприводе: Механика электропривода, Экспериментальное снятие электромеханических и механических характеристик электродвигателя, Расчёт основных параметров электропривода, Электромеханические свойства электроприводов, Расчет пусковых и тормозных режимов электроприводов, Математическое моделирование пусковых и тормозных режимов электроприводов. Многомассовый электропривод: Механическая система с упруго-вязкими связями, Исследование электромеханических свойств электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением, Расчетные схемы упруго-вязкой механической системы, Приведение многомассовой системы к двухмассовой, Математическое моделирование многомассового электропривода, Экзамен Выбор мощности электропривода: Нормированные режимы работы электроприводов, Исследование электромеханических свойств электропривода с асинхронным двигателем, Расчеты для оформления технического задания на разработку электропривода с учетом требований методических документов к работе оборудования, Расчет мощности и выбор двигателя при проектировании электропривода, Расчеты для эскизного проекта системы электропривода, Расчет и моделирование энергетических режимов электроприводов Взаимосвязанный электропривод: Электропривод с механическим соединением валов, Исследование электромеханических свойств электропривода с двигателем постоянного тока с последовательным возбуждением, Расчет основных параметров многодвигательного электропривода, Электропривод с электрическим валом, Математическое моделирование взаимосвязанного электропривода

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Электрический привод» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен к разработке комплекта	ПК-2.1 Знает правила составления и выполнения	Знать правила расчёта режимов работы на различных стадиях проек-

<p>конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода</p>	<p>технического задания на разработку проекта системы электропривода  ПК-2.2 Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об оборудовании для написания документов, проведения расчетов, выполнения текстовых и графических разделов проекта системы электропривода  ПК-2.3 Владеет навыками оформления разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода</p>	<p>тирования системы электропривода и типовые решения по управлению режимом работы системы электропривода. Уметь выполнять расчёты режимов работы на различных стадиях проектирования системы электропривода и осуществлять сбор и обработку справочной информации по типовым решениям режимов работы системы электропривода. Владеть навыками анализа технического задания и выбора оптимального решения по расчёту режима работы при проектировании системы электропривода</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Электрический привод» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лекций, практических занятий и курсового проекта.

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.180 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДА». Обобщенная трудовая функция: А. Разработка и оформление рабочей документации системы электропривода.

Профессиональный стандарт 40.180 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДА». Обобщенная трудовая функция: В. Разработка проекта системы электропривода.

### **4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

#### **4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения**

Дисциплина «Электрический привод» изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 11 з.е., 396 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 180 ч., промежуточная аттестация в

форме зачета с оценкой / экзамена, самостоятельная работа обучающихся 185 ч., в т.ч. курсовой проект 3 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 Физические процессы в электроприводе</b>						
<b>Тема 1.1 Механика электропривода</b> <i>Классификация электроприводов. Приведение параметров электропривода. Механическая характеристика электропривода.</i>	8					
<b>Экспериментальное снятие электромеханических и механических характеристик электродвигателя</b> <i>Изучение электрической схемы создания нагрузки на валу электродвигателя. Снятие данных со стенда для формирования характеристик.</i>			16			
<b>Расчёт основных параметров электропривода</b> <i>Решение задач по расчету параметров для обеспечения заданных условий работы электропривода.</i>		12				
<b>Тема 1.2 Электромеханические свойства электроприводов</b> <i>Способы управления и виды торможения двигателя постоянного тока и асинхронного электродвигателя. Реостатный пуск двигателя постоянного тока и асинхронного электродвигателя.</i>	14					
<b>Расчет пусковых и тормозных режимов электроприводов</b> <i>Решение задач по расчету реостатного пуска и различным видам торможения двигателя постоянного тока и асинхронного электродвигателя</i>		12				
<b>Математическое моделирование пусковых и тормозных режимов</b>						40

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>электроприводов</b> <i>Составление в программе PSM структурных схем двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя с имитацией реостатного пуска и различных видов торможения.</i>						
<b>Раздел 2 Многомассовый электропривод</b>						
<b>Тема 2.1 Механическая система с упруго-вязкими связями</b> <i>Расчетная и структурная схема с упруго-вязкими связями для двух-, трех- и многомассовой системы</i>	6					
<b>Исследование электромеханических свойств электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением</b>			16			
<b>Расчетные схемы упруго-вязкой механической системы</b> <i>Построение расчетных схем упруго-вязкой механической части электропривода</i>		8				
<b>Тема 2.2 Приведение многомассовой системы к двухмассовой</b> <i>Преобразование расчетных схем и эквивалентирование упруго-вязких параметров</i>	4					
<b>Математическое моделирование многомассового электропривода</b> <i>Построение структурных схем, имитирующих многомассовый электропривод с учетом упругостей и вязкостей.</i>						45
<b>Раздел 3 Выбор мощности электропривода</b>						
<b>Тема 3.1 Нормированные режимы работы электроприводов</b> <i>Нагрузочная диаграмма механизма и электропривода. Продолжительный, Кратковременный и циклические режимы работы электропривода.</i>	6					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Исследование электромеханических свойств электропривода с асинхронным двигателем</b> <i>Экспериментальное снятие данных для построения механической и электромеханической характеристики асинхронного электродвигателя при различных способах управления и видах торможения</i>			16			
<b>Расчеты для оформления технического задания на разработку электропривода с учетом требований методических документов к работе оборудования*</b> <i>Решение задач по расчету пуска и торможения электродвигателя с учетом специфики работы механизма.</i>		4*				
<b>Тема 3.2 Расчет мощности и выбор двигателя при проектировании электропривода*</b> <i>Метод эквивалентного момента, тока и мощности. Построение нагрузочной диаграммы с учетом специфики работы механизма.</i>	10*					
<b>Расчеты для эскизного проекта системы электропривода*</b> <i>Решение задач по расчету мощности и выбору электродвигателя с учетом специфики работы механизма.</i>		8*				
<b>Расчет и моделирование энергетических режимов электроприводов</b> <i>Построение структурных схем, имитирующих работу электродвигателя по нагрузочной диаграмме, где вычисляются энергетические параметры электропривода.</i>						
<b>Раздел 4 Взаимосвязанный электропривод</b>						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Тема 4.1 Электропривод с механическим соединением валов</b> <i>Механические характеристики многодвигательного электропривода. Способы выравнивания нагрузки на двигателях.</i>	8					
<b>Исследование электромеханических свойств электропривода с двигателем постоянного тока с последовательным возбуждением</b> <i>Экспериментальное снятие данных для построения механической и электромеханической характеристики электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением при различных способах управления и видах торможения</i>			16			
<b>Расчет основных параметров многодвигательного электропривода</b> <i>Решение задач по расчету параметров электропривода для выравнивания нагрузки на электродвигателях.</i>		4				
<b>Тема 4.2 Электропривод с электрическим валом</b> <i>Принцип работы и механические характеристики уравнительного и рабочего электрического вала.</i>	8					
<b>Математическое моделирование взаимосвязанного электропривода</b> <i>Построение структурных схем, имитирующих работу многодвигательного электропривода и электропривода с электрическим валом.</i>						40
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Экзамен</i>	-	-	-	1	35	
<i>Курсовой проект</i>	-	-	-	3		
<b>ИТОГО</b>	<b>64</b>	<b>48</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>185</b>

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>по дисциплине</b>	в том числе в форме практической подготовки: 10	в том числе в форме практической подготовки: 12				

\* реализуется в форме практической подготовки

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Электрический привод» изучается на 3 и 4 курсах в 6 и 7 семестрах.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 з.е., 396 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 32 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой / экзамена, самостоятельная работа обучающихся 352 ч., в т.ч. курсовой проект 4 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 Физические процессы в электроприводе</b>						
<b>Тема 1.1 Механика электропривода</b> <i>Классификация электроприводов. Приведение параметров электропривода. Механическая характеристика электропривода.</i>	1					
<b>Экспериментальное снятие электромеханических и механических характеристик электродвигателя</b> <i>Изучение электрической схемы создания нагрузки на валу электродвигателя. Снятие данных со стенда для формирования харак-</i>			2			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>теристик.</i>						
<b>Расчёт основных параметров электропривода</b> <i>Решение задач по расчету параметров для обеспечения заданных условий работы электропривода.</i>		1				
<b>Тема 1.2 Электромеханические свойства электроприводов</b> <i>Способы управления и виды торможения двигателя постоянного тока и асинхронного электродвигателя. Реостатный пуск двигателя постоянного тока и асинхронного электродвигателя.</i>	1					
<b>Расчет пусковых и тормозных режимов электроприводов</b> <i>Решение задач по расчету реостатного пуска и различным видам торможения двигателя постоянного тока и асинхронного электродвигателя</i>		2				
<b>Математическое моделирование пусковых и тормозных режимов электроприводов</b> <i>Составление в программе PSM структурных схем двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя с имитацией реостатного пуска и различных видов торможения.</i>						80
<b>Раздел 2 Многомассовый электропривод</b>						
<b>Тема 2.1 Механическая система с упруго-вязкими связями</b> <i>Расчетная и структурная схема с упруго-вязкими связями для двух-, трех- и многомассовой системы</i>	2					
<b>Исследование электромеханических свойств электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением</b>			4			
<b>Расчеты для оформления тех-</b>		1*				

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>нического задания на разработку электропривода с учетом требований методических документов к работе оборудования*</b> <i>Решение задач по расчету пуска и торможения электродвигателя с учетом специфики работы механизма.</i>						
<b>Тема 2.2 Расчет мощности и выбор двигателя при проектировании электропривода*</b> <i>Метод эквивалентного момента, тока и мощности. Построение нагрузочной диаграммы с учетом специфики работы механизма.</i>	2*					
<b>Расчеты для эскизного проекта системы электропривода*</b> <i>Решение задач по расчету мощности и выбору электродвигателя с учетом специфики работы механизма.</i>		2*				
<b>Математическое моделирование энергетических режимов электроприводов</b> <i>Построение структурных схем, имитирующих работу электродвигателя по нагрузочной диаграмме, где вычисляются энергетические параметры электропривода.</i>						110
<b>Раздел 3 Многомассовый электропривод</b>						
<b>3.1 Механическая система с упруго-вязкими связями</b> <i>Расчетная схема с упруго-вязкими связями. Эквивалентные упругости и вязкости.</i>	1					
<b>Исследование электромеханических свойств электропривода с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением</b>			6			
<b>Расчетные схемы упруго-вязкой механической системы</b>		1				

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Построение расчетных схем упруго-вязкой механической части электропривода</i>						
<b>3.2 Приведение многомассовой системы к двухмассовой</b> <i>Преобразование расчетных схем и эквивалентирование упруго-вязких параметров</i>	2					
<b>Математическое моделирование многомассового электропривода</b> <i>Построение структурных схем, имитирующих многомассовый электропривод с учетом упругостей и вязкостей.</i>						
<b>Расчет и моделирование пуска и торможения электропривода</b>						102
<b>Раздел 4 Взаимосвязанный электропривод</b>						
<b>Тема 4.1 Электропривод с механическим соединением валов</b> <i>Механические характеристики многодвигательного электропривода. Способы выравнивания нагрузки на двигателях.</i>	1					
<b>Расчет основных параметров многодвигательного электропривода</b> <i>Решение задач по расчету параметров электропривода для выравнивания нагрузки на электродвигателях.</i>		1				
<b>Тема 4.2 Электропривод с электрическим валом</b> <i>Принцип работы и механические характеристики уравнительного и рабочего электрического вала.</i>	2					
<b>Математическое моделирование взаимосвязанного электропривода</b> <i>Построение структурных схем, имитирующих работу многодвигательного электропривода и электропривода с электрическим</i>						40

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>валом.</i>						
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	4	-
<i>Экзамен</i>	-	-	-	1	8	
<i>Курсовой проект</i>	-	-	-	3		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	12 в том числе в форме практической подготовки: 2	8 в том числе в форме практической подготовки: 3	12 в том числе в форме практической подготовки:	4	12	352

\* реализуется в форме практической подготовки

## 5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

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

### 6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.

### 6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Сим Б.М. Теория электропривода в примерах и расчетах. Учеб. пособие / Сим Б.М. – Комсомольск-на-Амуре: КНАГТУ, 2006. – 137 с.
2. Сим Б.М. Выбор мощности электроприводов производственных механизмов: Учеб. пособие. / Сим Б.М. – Комсомольск-на-Амуре: КНАГТУ, 1997. – 127с.

### **6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета *www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

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

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика:

<https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## 7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

### **Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций и т.д.

### **Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале и т.д.

### **Методические указания по выполнению курсового проекта**

Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

### **Методические указания по выполнению расчетно-графической работы**

Теоретическая часть расчетно-графической работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме расчетно-графической работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория электропривода	Стенды с электрооборудованием

### **8.3 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## 9 Другие сведения

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.