

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЭУ

Гудим А.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Конструкции, проектирование и технология производства электроме-
ханического оборудования»

Направление подготовки	<i>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электрооборудование и электроснабжение предприятий</i>
Обеспечивающее подразделение	
<i>Кафедра ЭМ - Электромеханика</i>	

Комсомольск-на-Амуре 2024

Разработчик рабочей программы:

Доцент, канд.техн.наук, доцент
(должность, степень, ученое звание)

Янченко А.В.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Электромеханика
(наименование кафедры)

Сериков А.В.
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Конструкции, проектирование и технология производства электромеханического оборудования» 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 «Электрооборудование и электроснабжение предприятий» по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".

Задачи дисциплины	Сформировать теоретические и практические знания, умения и навыки в области проектирования и технологии производства электромеханического оборудования.
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none">1. Общие положения по проектированию электромеханического оборудования (ЭМО), группы требований при разработке и проектировании электрических машин.2. Классификация, материалы и базовые конструкции электрических машин (ЭМ).3. Общие вопросы расчета серийных и оптимальных ЭМ.4. Основные виды расчетов при проектировании электрических машин, электроаппаратов и трансформаторов.5. Проектирование, эксплуатация и механический расчет деталей и узлов ЭМО.6. Конструкции и основы проектирования ЭМО специального назначения.7. Организация и технологическая подготовка производства ЭМО.8. Общие вопросы технологии производства ЭМО.9. Технология производства электрических машин и трансформаторов.

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

Процесс изучения дисциплины «Конструкции, проектирование и технология производства электромеханического оборудования» 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
Общепрофессиональные		
ПК-2 Способен к разработке нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-2.1 Знает номенклатуру, требования и правила оформления нормативной, конструкторской, производственной, технологической и технической документации в части сопровождения планирования, технического обслуживания и организации ремонта оборудования подстанции	<i>Знать</i> правила оформления нормативной, производственной и технической документации при сопровождении планировании, техническом обслуживании и организации ремонта промышленного электропривода и электроустановок, в том числе и на электрической подстанции

	<p>ПК-2.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и организации ремонта оборудования подстанции</p>	<p><i>Уметь</i> разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и организации ремонта оборудования подстанции</p>
	<p>ПК-2.3 Владеет навыками подготовки предложений и разработки нормативно-технической документации, направленными на повышение эффективности технического обслуживания и организации ремонта оборудования подстанции</p>	<p><i>Владеть</i> навыками подготовки предложений и разработки нормативно-технической документации, направленными на повышение эффективности технического обслуживания и организации ремонта оборудования подстанции</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/ Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Оценочные материалы](http://www.knastu.ru/).

Дисциплина «Конструкции, проектирование и технология производства электро-механического оборудования» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения практических занятий, выполнения курсового проекта.

Практическая подготовка реализуется на основе:

- Профессиональный стандарт 20.032 «РАБОТНИК ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДСТАНЦИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ».

Обобщенная трудовая функция: G Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.

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 «Конструкции, проектирование и технология производства электро-механического оборудования» изучается на 3 и 4 курсах в 6 и 7 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 182 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. курсовой проект 142 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			
6 семестр						
Раздел 1. Общие положения по проектированию электромеханического оборудования(ЭМО), группы требований при разработке и проектировании электрических машин.						
Тема 1.1 Введение в проектирование ЭМО. Положение проектирования в рамках жизненного цикла электрических машин(ЭМ). Классификация ЭМ. Задачи расчетов при проектировании ЭМ.	2	2			2	
Тема 1.2 Группы требований к ЭМ и ЭМО. Задачи и принципы стандартизации электромеханических изделий.	1	2			4	
Тема 1.3 Материалы, применяемые в электромашиностроении, их виды по назначению и характеристики.	1	4			6	
Раздел 2. Классификация, материалы и базовые конструкции электрических машин(ЭМ).						
Тема 2.1 Материалы, применяемые в электромашиностроении, их виды по назначению и характеристики*	1	2			2	
Тема 2.2 Базовые конструкции электромашин различной мощности*	2				4	
Подготовка, просмотр и анализ презентаций по базовым конструкциям ЭМ.		6			6	
Раздел 3. Общие вопросы расчета серийных и оптимальных ЭМ.						
Тема 3.1 Серийное производство электромашин. Сравнение оптимальных и серийных электромашин.	1	2			2	
Тема 3.2 Критерии оптимальности и ограничения при проектировании ЭМ.	1				4	
Расчет и сравнение параметров различных ЭМ с учетом критериев оптимальности.		6			6	
Тема 3.3 Критерии оптимальности и ограничения при проектировании ЭМ.	2					
Изучение ограничений при проек-		4				

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			
тировании специальных электрических машин.						
Тема 3.4 Основные параметры крупных двигателей и турбогенераторов.	1					
Тема 3.5 Расчет главных размеров электромашин. Соотношение Арнольда. Ограничения по B_{δ} и A^*	2	2				6
Расчет главных размеров асинхронного двигателя		2				
Тема 3.6 Влияние длины и диаметра вращающейся электромашины на вес ее активных материалов.	1					4
Метод подобия для определения массогабаритных показателей асинхронных машин*	1					4
Раздел 4. Основные виды расчетов при проектировании электрических машин, трансформаторов и электроаппаратов.						
Тема 4.1 Выбор типа и параметров обмоток электромашин.	1					
Тема 4.2 Расчет петлевых и волновых обмоток машин переменного тока.	2	4*				4
Тема 4.3 Расчет и выбор величины воздушного зазора ЭМ*	2	4				
Тема 4.4 Расчет магнитной цепи электромашин.	2	4				
Тема 4.5 Расчет пазовой-зубцовой зоны ЭМ.	2					4
Тема 4.6 Расчет параметров ЭМ.	1	2				
Тема 4.7 Тепловые расчеты ЭМ.	1	4*				4
Раздел 5. Проектирование, эксплуатация и механический расчет деталей и узлов ЭМО.						
Тема 5.1 Введение в проектирование узлов и деталей СЭУиИ. Механический расчет магнитопроводов специальных электромашин и устройств.	1	2				
Тема 5.2 Выбор и расчет подшипников специальных ЭМ.						
Выбор и расчет подшипников специальных ЭМ.		2*				
Тема 5.3 Механический расчет вала и ротора машин постоянного	2					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			
и переменного тока*						
Конструкция и расчет контактных колец токосъема турбогенераторов.		2*				
Тема 5.4 Материалы, применяемые в электромашиностроении, их виды по назначению и характеристики.	2					2
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Курсовой проект</i>	-	-	-	3	-	-
ИТОГО	32	56 , в том числе в форме практической подготовки: 12	-	3	-	70
7 семестр						
Раздел 6. Конструкции и основы проектирования ЭМО специального назначения.						
Тема 6.1 Проектирование ЭМ с уменьшенной материалоемкостью. ЭМ с малоотходными шихтованными сердечниками.	2	4				6
Тема 6.2 ЭМ с цельнопрессованными и литыми магнитопроводами.	1					
Тема 6.3 Конструкции ЭМ с шихтовано-прессованными магнитопроводами.		4				
Тема 6.4 Конструкции ЭМ с витыми, гофрированными и составными магнитопроводами.	1					6
Тема 6.5 Основные источники шума и вибрации в электромашинах.	1					
Тема 6.6 Общие рекомендации по проектированию малошумных ЭМ.	1					6
Тема 6.7 Размерные цепи в ЭМ. Понятие о точности и допуске размеров в ЭМ.	2	4				6
Тема 6.8 Задачи расчета размерных цепей в ЭМ.	1	4				6
7 раздел. Организация и технологическая подготовка производства ЭМО.						
Тема 7.1 Введение в электрома-	1	4				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			
шиностроение. Особенности технологии производства электромашин и трансформаторов. Содержание технологического процесса.						
Тема 7.2 Классификация видов и методов производства. Технологическая подготовка производства. Технологическая документация. Технологичность изделия.	2					
8 раздел. Общие вопросы технологии производства ЭМО.						
Тема 8.1 Литейное производство деталей и узлов ЭМ.	1					
Определение типа производства в цехе, на участке машиностроительного производства.		4				
Тема 8.2 Кузнечное производство в технологии ЭМ.	1					6
Изучение технологии прессовки деталей из пресс-материалов		4*				
Определение технологичности двигателей и аппаратов.		2*				6
Лазерная и плазменная резка листовой стали.		4*				
Тема 8.3 Раскрой и гибка стали.	1					
Тема 8.4 Сварка металлов в электромашиностроении.	1					
Тема 8.5 Механическая обработка деталей и узлов ЭМ.	2					6
9 раздел. Технология производства электрических машин и трансформаторов.						
Тема 9.1 Электротехнические стали, виды и свойства. Процессы штамповки электротехнической стали.	1	4*				
Тема 9.2 Технология изготовления и укладки обмоток из круглого и прямоугольного провода.	1					
Тема 9.3 Технология изготовления стержневых обмоток ротора асинхронных двигателей.	1	4				6
Тема 9.4 Технология изготовления полюсов и обмоток возбуждения. Изготовление короткозамкнутых обмоток ротора.	2					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			
Тема 9.5 Технология пропитки и компаундирования обмоток.	2	2				
Тема 9.6 Процессы сборки и испытаний ЭМ.	1	4				
Тема 9.7 Производство магнитопровода трансформатора.	1					
Тема 9.8 Технология намотки различных типов обмоток силовых трансформаторов	1					4
Тема 9.9 Сборка силовых масляных трансформаторов.	1	2				
Тема 9.10 Технология сборки магнитопровода электро-аппаратов (ЭА).	1	4				2
Тема 9.11 Технология изготовления катушек и общая сборка ЭА.	1	2				
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Курсовой проект</i>	-	-	-	3	-	-
ИТОГО	32	56 , в том числе в форме практической подготовки: 14	-	3	-	72
ИТОГО по дисциплине	64	112 , в том числе в форме практической подготовки: 26	-	6	-	142

*реализуется в форме практической подготовке

4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Конструкции, проектирование и технология производства электро-механического оборудования» изучается на 3 и 4 курсах в 6, 7 и 8 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 30 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой 8 ч., самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. курсовой проект 286 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			
7 семестр						
Раздел 1. Общие положения по проектированию электромеханического оборудования(ЭМО), группы требований при разработке и проектировании электрических машин.						
Тема 1.1 Введение в проектирование ЭМО. Положение проектирования в рамках жизненного цикла электрических машин(ЭМ). Классификация ЭМ. Задачи расчетов при проектировании ЭМ.	1					4
Тема 1.2 Группы требований к ЭМ и ЭМО. Задачи и принципы стандартизации электромеханических изделий.	0,5					4
Тема 1.3 Материалы, применяемые в электромашиностроении, их виды по назначению и характеристики.	0,5					6
Раздел 2. Классификация, материалы и базовые конструкции электрических машин(ЭМ).						
Тема 2.1 Материалы, применяемые в электромашиностроении, их виды по назначению и характеристики		1				6
Тема 2.2 Базовые конструкции электромашин различной мощности		1				4
Подготовка, просмотр и анализ презентаций по базовым конструкциям ЭМ.						6
Раздел 3. Общие вопросы расчета серийных и оптимальных ЭМ.						
Тема 3.1 Серийное производство электромашин. Сравнение оптимальных и серийных электромашин.	0,5					8
Тема 3.2 Критерии оптимальности и ограничения при проектировании ЭМ.						4
Расчет и сравнение параметров различных ЭМ с учетом критериев оптимальности.		1				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			
Тема 3.3 Критерии оптимальности и ограничения при проектировании ЭМ.	0,5					6
Изучение ограничений при проектировании специальных электрических машин.						6
Тема 3.4 Основные параметры крупных двигателей и турбогенераторов.						6
Тема 3.5 Расчет главных размеров электромашин. Соотношение Арнольда. Ограничения по B_{δ} и A^*		1				6
Расчет главных размеров асинхронного двигателя						6
Тема 3.6 Влияние длины и диаметра вращающейся электромашины на вес ее активных материалов.		1				4
Метод подобия для определения массогабаритных показателей асинхронных машин*						4
Раздел 4. Основные виды расчетов при проектировании электрических машин, трансформаторов и электроаппаратов.						
Тема 4.1 Выбор типа и параметров обмоток электромашин.	0,5					8
Тема 4.2 Расчет петлевых и волновых обмоток машин переменного тока.		1				4
Тема 4.3 Расчет и выбор величины воздушного зазора ЭМ*						4
Тема 4.4 Расчет магнитной цепи электромашин.						6
Тема 4.5 Расчет пазовой-зубцовой зоны ЭМ.						4
Тема 4.6 Расчет параметров ЭМ.						
Тема 4.7 Тепловые расчеты ЭМ.						4
Раздел 5. Проектирование, эксплуатация и механический расчет деталей и узлов ЭМО.						
Тема 5.1 Введение в проектирование узлов и деталей ЭМ. Механический расчет магнитопроводов специальных электромашин и	0,5					4

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			
устройств.						
Тема 5.2 Выбор и расчет подшипников специальных ЭМ.						4
Выбор и расчет подшипников специальных ЭМ.						4
Тема 5.3 Механический расчет вала и ротора машин постоянного и переменного тока*		1*				6
Конструкция и расчет контактных колец токосъема турбогенераторов.		1*				4
Тема 5.4 Материалы, применяемые в электромашиностроении, их виды по назначению и характеристики.						2
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	4	-
<i>Курсовая проект</i>	-	-	-	3	-	-
ИТОГО	4	8 , в том числе в форме практической подготовки: 2	-	3	4	140
8 семестр						
Раздел 6. Конструкции и основы проектирования ЭМО специального назначения.						
Тема 6.1 Проектирование ЭМ с уменьшенной материалоемкостью. ЭМ с малоотходными шихтованными сердечниками.	1					6
Тема 6.2 ЭМ с цельнопрессованными и литыми магнитопроводами.						4
Тема 6.3 Конструкции ЭМ с шихтовано-прессованными магнитопроводами.		1				4
Тема 6.4 Конструкции ЭМ с витыми, гофрированными и составными магнитопроводами.						6
Тема 6.5 Основные источники шума и вибрации в электромашинах.	0,5					4
Тема 6.6 Общие рекомендации по проектированию малошумных	0,5					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			
электромашин (ЭМ).						
Тема 6.7 Размерные цепи в ЭМ. Понятие о точности и допуске размеров в ЭМ.	0,5					6
Тема 6.8 Задачи расчета размерных цепей в ЭМ.		1				6
7 раздел. Организация и технологическая подготовка производства ЭМО.						
Тема 7.1 Введение в электромашиностроение. Особенности технологии производства электромашин и трансформаторов. Содержание технологического процесса.	0,5	0,5				6
Тема 7.2 Классификация видов и методов производства. Технологическая подготовка производства. Технологическая документация. Технологичность изделия.	0,5					4
8 раздел. Общие вопросы технологии производства ЭМО.						
Тема 8.1 Литейное производство деталей и узлов ЭМ.		0,5				4
Определение типа производства в цехе, на участке машиностроительного производства.	0,5					4
Тема 8.2 Кузнечное производство в технологии ЭМ.						6
Изучение технологии прессовки деталей из пресс-материалов						8
Определение технологичности двигателей и аппаратов.		1				6
Лазерная и плазменная резка листовой стали.						8
Тема 8.3 Раскрой, гибка и сварка металлов в электромашиностроении.						10
Тема 8.4 Механическая обработка деталей и узлов ЭМ.	0,5					6
9 раздел. Технология производства электрических машин и трансформаторов.						
Тема 9.1 Электротехнические стали, виды и свойства. Процессы штамповки электротехнической стали.	0,5	2*				4
Тема 9.3 Технология изготовле-	0,5					4

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			
ния и укладки обмоток из круглого и прямоугольного провода.						
Тема 9.4 Технология изготовления полюсов и обмоток возбуждения. Изготовление короткозамкнутых обмоток ротора.						6
Тема 9.5 Технология пропитки и компаундирования обмоток.	0,5					4
Тема 9.6 Процессы сборки и испытаний ЭМ.						4
Тема 9.7 Производство магнитопровода трансформатора.						6
Тема 9.8 Процессы сборки и испытаний силовых трансформаторов.						4
Тема 9.9 Технология сборки магнитопровода и общая сборка электроаппаратов.						6
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	4	-
<i>Курсовая проект</i>	-	-	-	3	-	-
ИТОГО	6	6 , в том числе в форме практической подготовки: 2	-	3	4	146
ИТОГО по дисциплине	10	14 , в том числе в форме практической подготовки: 4	-	6	8	286

*реализуется в форме практической подготовке

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 бу-

мажном 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 / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Методические указания приведены в личном кабинете студента в разделе учебно-методические комплексы дисциплин.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

- 1) Копылов И.П. Проектирование электрических машин: Учеб.для вузов / И.П. Копылов, Б.К. Клоков, В.П. Морозкин, Б.Ф. Токарев; Под ред. И.П. Копылова. – М.: Высш. шк., 2016. – 767 с.
- 2) Гольдберг О.Д. Проектирование электрических машин: Учеб. для вузов / О.Д. Гольдберг, Я.С. Гурин, И.С. Свириденко/ Под ред О.Д. Гольдберга. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 431 с.
- 3) Антонов М.В. Технология производства электрических машин / М.В. Антонов, Л.С. Герасимова. – М.: Энергоиздат, 1982. - с.512.

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>

Название сайта	Электронный адрес
Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно правовых актов РФ.	http://gostrf.com
Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.	http://docs.cntd.ru , техэксперт.онлайн
Сайты электронных фондов технической документации по электрооборудованию	
Электротермическое оборудование	http://itc-micron.ru , elektrostanovka.ru
Крановое и подъемно-транспортное оборудование	http://elec.ru , bstudy.net

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.

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 / *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

Не предусмотрено

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).

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 Иные 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.