

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН»**

Направление подготовки:

**13.03.02** Электроэнергетика и электротехника

Профили подготовки:

**13.03.02.1** Электромеханика

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург, 2018

Рабочая программа дисциплины «Изготовление электрических машин» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль 13.03.02.1 «Электромеханика»

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчик:** к.т.н., доцент Кучер В.Я.

**Рецензент:** Н.Н. Дзекцер к.т.н., научный руководитель, ООО "Системы энергоэкологической безопасности»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Электроэнергетики и автомобильного транспорта от «12» сентября 2018 года, протокол №1

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
5.1. Темы контрольной работы .....	8
5.2. Темы курсовых работ.....	9
5.3. Перечень методических рекомендаций.....	9
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену. ....	9
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	15
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ .....	15
Приложение .....	17

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Изготовление электрических машин» является:

формирование знаний о принципах организации технологического процесса изготовления электрических машин.

1.2. Изучение дисциплины «Изготовление электрических машин»

способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

изготовление, как отдельных элементов, так и электрических машин в целом, а также основных положений по расчету технологического процесса изготовления электрических машин.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## *Профессиональные (ПК)*

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ПК-3</b>	Способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
<b>ПК-4</b>	Способностью проводить обоснование проектных решений
<b>ПК-8</b>	Способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
<b>ПК-13</b>	Способностью участвовать в пуско-наладочных работах

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:** расчет основных параметров электрических машин; заполнение маршрутно-технологических карт на изготовление электротехнических изделий и их отдельных элементов;

- **уметь:** использовать полученные знания при решении практических задач по изготовлению электрических машин;

- **владеть**: методами расчета технологического процесса производства электрических машин и их элементов в соответствии с условиями эксплуатации и требованиями технологического процесса.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Изготовление электрических машин» относится к вариативной части обязательных дисциплин блока Б.1.

Для освоения дисциплины «Изготовление электрических машин» достаточно знаний, умений и компетенций по гуманитарно-социально-экономическим предметам в объёме среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

«Изготовление электрических машин» представляет собой самостоятельную дисциплину, способствующую приобретению профессиональной культуры

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Грудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Экзамен
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Обмотки электрических машин</b>	<b>90/2,5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	–	<b>82</b>	–	–	–
1.1.	Тема 1.1. Изоляция обмоток	22,5/0,6	1	1	–	20,5	–	–	–
1.2.	Тема 1.2. Катушки электрических машин	22,5/0,6	1	1	–	20,5	–	–	–
1.3.	Тема 1.3. Полюсные катушки	22,5/0,6	1	1	–	20,5	–	–	–
1.4.	Тема 1.4. Трёхфазные обмотки	22,5/0,7	1	1	–	20,5	–	–	–
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. Электрические машины</b>	<b>90/2,5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	–	<b>80</b>	–	–	–
2.1.	Тема 2.1. Асинхронные машины	22,5/0,6	1	2	–	19,5	–	–	–
2.2.	Тема 2.2. Синхронные машины	22,5/0,6	1	2	–	19,5	–	–	–
2.3.	Тема 2.3. Машины постоянного тока	22,5/0,6	1	-	–	21,5	–	–	–

2.4.	Тема 2.4. Трансформаторы	22,5/0,7	1	2	–	19,5	–	–	–
<b>Всего</b>		<b>180/5</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>162</b>		<b>1</b>	<b>экз</b>

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (180часов)**

##### **МОДУЛЬ 1. Обмотки электрических машин(90часов)**

##### **Тема 1.1. Изоляция обмоток(22,5часа)**

Технология изготовления одновитковых и многовитковых обмоток. Способы укладки обмоток в пазы. Конструкция корпусной изоляции. Изоляция обмотки ротора синхронной машины. Гильотинный штамп на эксцентриковом прессе. Ножницы для резки изоляционных материалов. Вибрационные ножницы. Роликовые ножницы. Кинематическая схема станка для изолировки пазов статора. Кинематическая схема станка для изолировки пазов якоря, [1].

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Изоляция обмоток	1 час
Практическое занятие:	Разновидности и конструкции электрических машин	1 час

##### **Тема 1.2. Катушки электрических машин(22,5часа)**

Кинематическая схема намоточного станка. Шарнирный намоточный шаблон. Пневматическое устройство для автоматической раскладки провода. Станок для параллельной растяжки. Приспособление для выгибания лобовых частей обмоток. Изолировочные тиски. Намоточно – изолировочный станок ШЛМ. Кинематическая схема механизма растяжки. Приспособление для рихтовки катушек статора. Полуавтомат для растяжки и формовки катушек статора. Кинематическая схема изолировочного станка. Катушка роторной обмотки. Намоточный шаблон для роторных катушек. Катушка якоря с двойной головкой. Шаблон для намотки катушки с двойной головкой. Пневматические тиски для изолировки катушек. Полуавтомат для правки и резки шин. Процесс плетения и формовки стержня. Станок для изолировки стержня статора. Стержнедержатель изолировочного станка. Приспособление для гибки стержней ротора. Гибочный станок с пневматическим приводом. Станок для укатки изоляции стержня. Обмотки якоря: неразрезная; и разрезная. Станок для гибки якорных катушек. Станок для пространственной гибки стержней якорных обмоток, [2].

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Катушки электрических машин	1 час
Практическое занятие:	Изготовление катушек электрических машин	1 час

### **Тема 1.3. Полюсные катушки(22,5часа)**

Обмотки возбуждения. Кинематическая схема станка для намотки катушек. Изолировка полюсных катушек. Намоточный шаблон для полюсной катушки. Стойка для изолировки катушек. Станок для намотки шинных катушек. Катушка синхронного генератора. Намотка катушки на ребро. Прессовка катушки, намотанной на ребро, [3].

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Полюсные катушки	1 час
Практическое занятие:	Изолировка полюсных катушек.	1 час

### **Тема 1.4. Трёхфазные обмотки(22,5часа)**

Машины переменного тока малой мощности. Процесс обмотки статора. Намотка катушки. Полуавтоматические обмоточные станки. Кинематическая схема обмоточного станка, [4].

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Трёхфазные обмотки	1 час
Практическое занятие:	Полуавтоматические обмоточные станки	1 час

## **МОДУЛЬ 2. Электрические машины(90часов)**

### **Тема 2.1. Асинхронные машины(22,5часа)**

Трёхфазные асинхронные двигатели. Обмотки статора и ротора асинхронных машин. Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым витком на полюсе. Однофазный двигатель АОЛБ. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Асинхронный двигатель с контактными кольцами. Асинхронный двигатель со стоячковыми подшипниками. Короткозамкнутая обмотка ротора в виде беличьей клетки. Однофазный двигатель с экранированными полюсами. Двигатель с немагнитным полым ротором. Поворотный трансформатор для поворочных устройств. Короткозамкнутый двигатель с двойной клеткой на роторе, [5]

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Асинхронные машины	1 час
Практическое занятие:	Конструкции и расчет асинхронных машин	2 часа

## **Тема 2.2. Синхронные машины(22,5часа)**

Генераторы переменного тока. Явнополюсная синхронная машина. Неявнополюсная синхронная машина. Статор синхронной машины. Турбогенераторы. Гидрогенераторы. Дизель-генераторы. Синхронная машина с неподвижными электромагнитами. Схематическое устройство синхронного реактивного двигателя, [1].

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Синхронные машины	1 час
Практическое занятие:	Конструкции и расчет синхронных машин.	2 часа

## **Тема 2.3. Машины постоянного тока (22,5часа)**

Генераторы и двигатели. Основные части машины постоянного тока. Конструкция коллектора. Щетка и щеткодержатель со щеткой, [2].

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Машины постоянного тока	1 час
---------	-------------------------	-------

## **Тема 2.4. Трансформаторы(22,5часа)**

Обмотки трансформатора. Сердечники силовых трансформаторов. Схема однофазного трансформатора. Сборка магнитопровода трансформатора. Ленточные сердечники. Броневой трансформатор с ленточным сердечником. Устройство однофазного трансформатора. Устройство трехфазного масляного трансформатора. Высоконадежные сухие трансформаторы с литой изоляцией. Технология изготовления сухих трансформаторов с литой изоляцией. Виды трансформаторов, [3].

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Трансформаторы	1 час
Практическое занятие:	Конструкции и расчет трансформаторов	2 часа

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Темы контрольной работы**

Учебным планом не предусмотрены



## 5.2. Темы курсовых работ

Механический расчёт вала асинхронного двигателя на жёсткость, прочность и определение критической частоты вращения.

## 5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
2	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

## 5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену.

### Модуль 1. Обмотки электрических машин

#### Тема 1.1. Изоляция обмоток

1. Из чего состоят обмотки электрических машин?
2. Как называют комплект проводов, которому придана соответствующая форма для укладки в пазы сердечника?
3. Как называются обмотки, состоящие из полувитков (стержней)?
4. Что является с точки зрения технологии изготовления основными факторами для классификации обмоток?
5. От чего зависят способы укладки обмоток в пазы?
6. Как называются обмотки, в которых сторона катушки занимает весь паз?
7. Как называются обмотки, лежащие в пазах в два слоя?
8. Что играет роль междувитковой изоляции в низковольтных электрических машинах?
9. Чем обматывают в обмотках из голых проводов, а также в высоковольтных машинах для создания или усиления междувитковой изоляции, каждый провод?
10. От чего зависит конструкция корпусной изоляции?
11. Как называется для всыпных обмоток корпусная изоляция, которая состоит из нескольких слоев изоляционных материалов, образующих пазовую гильзу?
12. Как называется изоляция, в которой в статорных и якорных обмотках для образования корпусной изоляции оплетают катушки или стержни по всей длине несколькими слоями изоляционной ленты?
13. Поясните принцип работы гильотинного штампа на эксцентриковом прессе.
14. Поясните принцип работы ножниц для резки изоляционных материалов.
15. Поясните принцип работы вибрационных ножниц.
16. Поясните принцип работы роликовых ножниц.
17. Поясните принцип работы станка для изолировки пазов статора.
18. Поясните принцип работы станка для изолировки пазов якоря.

## **Тема 1.2. Катушки электрических машин**

19. Что образуют катушки, лежащие в соседних пазах, которые соединяют между собой последовательно?
20. Поясните принцип работы намоточного станка.
21. Приведите конструкцию шарнирного намоточного шаблона.
22. Поясните принцип работы пневматического устройства для автоматической раскладки провода по желобкам намоточного шаблона.
23. Поясните принцип работы станка для параллельной растяжки катушек.
24. Поясните принцип работы приспособления для выгибания лобовых частей обмоток.
25. Поясните принцип работы изолировочных тисков.
26. Поясните принцип работы намоточно – изолировочного станка ШЛМ.
27. Поясните принцип работы приспособления для рихтовки катушек статора.
28. Поясните принцип работы полуавтомата для растяжки и формовки катушек статора.
29. Поясните принцип работы изолировочного станка для катушек статора.
30. Приведите конструкцию катушки роторной обмотки.
31. Приведите конструкцию намоточного шаблона для роторных катушек.
32. Приведите конструкцию катушки якоря с двойной головкой.
33. Приведите конструкцию шаблона для намотки катушки с двойной головкой.
34. Поясните принцип работы пневматических тисков для изолировки катушек.
35. Поясните принцип работы полуавтомата для правки и резки шин.
36. Поясните процесс плетения и формовки стержня.
37. Поясните принцип работы станка для изолировки стержня статора.
38. Приведите конструкцию стержнедержателя изолировочного станка.
39. Из чего состоят стержневые обмотки ротора?
40. Поясните принцип работы приспособления для гибки стержней ротора.
41. Поясните принцип работы гибочного станка с пневматическим приводом.
42. Поясните принцип работы станка для укатки изоляции стержня.
43. Поясните принцип работы станка для гибки якорных катушек.
44. Поясните принцип работы станка для пространственной гибки стержней якорных обмоток.

## **Тема 1.3. Полюсные катушки**

45. Как называют полюсные катушки?
46. Приведите требования, которые предъявляют к конструкции и исполнению обмоток возбуждения.
47. Поясните принцип работы станка для намотки катушек полюсов.
48. Приведите конструкцию намоточного шаблона для полюсной катушки.
49. Поясните процесс изолировки полюсных катушек.

50. Поясните принцип работы механизированной стойки для изолировки полюсных катушек.

51. Поясните принцип работы станка для намотки шинных катушек.

52. Приведите конструкцию катушки синхронного генератора.

53. Поясните намотку катушки на ребро.

54. Поясните прессовки катушки, намотанной на ребро.

#### **Тема 1.4. Трёхфазные обмотки**

55. Назовите этапы процесса обмотки статора, выполняемого на полуавтоматических станках.

56. Поясните изолировку выводных концов обмотки статора.

57. Поясните принцип работы обмоточного станка фирмы «Микафил».

58. Поясните принцип работы станка двухпозиционного, карусельного типа, с поворотным столом.

Модуль 2. Электрические машины

#### **Тема 2.1. Асинхронные машины**

59. Поясните принцип работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым витком на полюсе.

60. Поясните принцип работы однофазного двигателя.

61. Поясните принцип работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

62. Поясните принцип работы асинхронного двигателя с контактными кольцами.

63. Поясните принцип работы асинхронного двигателя со стоячковыми подшипниками.

64. Поясните принцип работы короткозамкнутой обмотки ротора в виде беличьей клетки.

65. Поясните принцип работы алюминиевой короткозамкнутой обмотки ротора.

66. Поясните принцип работы однофазного двигателя с экранированными полюсами.

67. Поясните принцип работы двигателя с немагнитным полым ротором.

68. Поясните принцип работы поворотного трансформатора для поверочных устройств.

69. Поясните принцип работы короткозамкнутого двигателя с двойной клеткой на роторе.

#### **Тема 2.2. Синхронные машины**

70. Поясните принцип работы явнополюсной синхронной машины.

71. Поясните принцип работы неявнополюсной синхронной машины.

72. Поясните принцип работы турбоагрегата.

73. Поясните принцип работы дизель-генератора.

74. Поясните принцип работы синхронной машины с неподвижными электромагнитами.

75. Поясните принцип работы и устройство синхронного реактивного двигателя.

### **Тема 2.3. Машины постоянного тока**

76. Поясните принцип работы и устройство машины постоянного тока.

77. Поясните принцип работы и устройство коллектора.

78. Поясните принцип работы и устройство щётки и щёткодержателя со щёткой.

79. С чем связывается траверса?

80. Где укрепляются щёткодержатели?

### **Тема 2.4. Трансформаторы**

81. Как называется статический электромагнитный преобразователь переменного тока?

82. Поясните принцип работы и устройство однофазного трансформатора.

83. Поясните принцип устройства и сборку магнитопровода трансформатора.

84. Поясните принцип работы и устройство броневое трансформатора с ленточным сердечником.

85. Поясните принцип работы и устройство однофазного трансформатора.

86. Поясните принцип работы и устройство трехфазного масляного трансформатора.

87. Поясните принцип работы и устройство трансформатор с литой изоляцией.

88. Поясните принцип работы и устройство сухого трансформатора с воздушно-барьерной изоляцией.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература:**

1. Мещеряков В. Н. Синхронные машины : учебное пособие / В. Н. Мещеряков, Д. И. Шишлин, 2013, Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ. – 105 с.

Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/22934> .

2. Сугробов А.М. Проектирование электрических машин автономных объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А.М. Сугробов, А.М. Русаков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2012. — 304 с. — 978-5-383-00754-9.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

3. . Электрические машины [Электронный учебник] : Учебное пособие. Ч. 1 : Электрические машины/ Плотников сост. ; , 2010. – 77 с.

Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/16078> .

#### **б) дополнительная литература:**

1. Вольдек А.И., Попов В. В. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010. –320 с.

2. Вольдек А.И., Попов В. В. Электрические машины. Машины переменного тока: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010. – 350 с.

3. Копылов И.П. Электрические машины: –М.: Энергоатомиздат, 2009 –360 с.

4. Антонов М.В. Технология производства электрических машин: – М.: Энергоатомиздат, 2009. –592 с.

5. Прогнозирование срока службы электрических машин [Текст] : учеб.-метод. комплекс / сост.: В. Я. Кучер, А. Л. Виноградов, А. А. Томов. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2011. - 135 с. : табл., граф. - Библиогр.: с. 16 (8 назв.) . - (в обл.) : 5 р.

#### **Программное обеспечение**

1. ППП MS Office 2016

2. Текстовый редактор Блокнот

3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>

2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс].

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении учебной дисциплины студенту необходимо руководствоваться следующими методическими указаниями.

9.1. При изучении тем из модулей повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения тем необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенных в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения модуля дисциплины необходимо пройти контрольный тест по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения модулей 2 приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями 9.4. В завершении изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.4. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана и набравшие достаточное количество баллов за учебную работу в соответствии с балльно-рейтинговой системой

### **9.5. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## **12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	<b>5</b>
Практическая работа	<b>20</b>
Тест по модулю 1	<b>5</b>

Тест по модулю 2	<b>5</b>
Курсовая работа	<b>35</b>
<b>Итого за учебную работу</b>	<b>70</b>
<b>Промежуточная аттестация (итоговый контрольный тест)</b>	<b>30</b>
<b>Всего</b>	<b>100</b>

#### Бальная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

<b>БОНУСЫ</b> (баллы, которые могут быть добавлены до <b>100</b> )	Баллы
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0-50
- за оформление заявок на полезные методы (рац. предложения)	0-50

#### Оценка по курсовой работе

Оценка	Количество баллов
отлично	30 – 35
хорошо	25 – 30
удовлетворительно	18 – 24
неудовлетворительно	менее 18



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ПК-3</b>	Способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
<b>ПК-4</b>	Способностью проводить обоснование проектных решений
<b>ПК-8</b>	Способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
<b>ПК-13</b>	Способностью участвовать в пуско-наладочных работах

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>1</b>	Модуль 1. Обмотки электрических машин	ПК-3,4,8,13	Контрольный тест 1 Практическое занятие 1
<b>2</b>	Модуль 2. Электрические машины	ПК-3,4,8,13	Контрольный тест 2 Практическое занятие 2
<b>11</b>	Модули 1-2	ПК-3,4,8,13	Итоговый контрольный тест , Курсовая работа

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый	<b>Знать</b>	Не	Знает общие	Знает основные	Знает основные	Знает

этап	ПК-3,4,8,13 Знает общие понятия ,не знаком с расчетом параметров электрических машин. Ориентируется в условиях смены технологий, заполняет маршрутно-технологические карты.	знает	понятия ,не знаком с расчетом параметров электрических машин.	понятия, знаком с с расчетом параметров, но допускает ошибки при расчете, слабо ориентируется в условиях смены технолог	понятия ,знает расчет электрических машин, но ошибается при заполнении маршрутно-технологических карт на изготовление электротехнических изделий	основные понятия, расчет электрических машин , правильно заполняет маршрутно-технологические карты.
Второй этап	<b>Уметь</b> ОК- ПК-3,4,8,13 Умеет правильно выбирать необходимые параметры при расчете электрических машин, правильно рассчитывать элементы электрических машин. Умеет использовать полученные знания при решении практических задач по изготовлению электрических машин.	Не умеет	Ошибается в выборе необходимых параметров при расчете электрических машин	Правильно выбирает параметры при расчете ,но ошибается при расчете элементов электрических машин	Правильно выбирает параметры,, правильно выполняет по заданным параметрам расчет элементов электрических машин, но ошибается в организации технологического процесса изготовления электрических машин.	Правильно выбирает параметры,, правильно выполняет по заданным параметрам расчет элементов электрических машин, но ошибается в организации технологического процесса изготовления электрических машин. Умеет использовать полученные знания при решении практических задач по изготовлению электрических машин.
Третий этап	<b>Владеть</b> ПК-3,4,8,13 Владеет методами расчета, может использовать полученные знания при решении практических задач правильно ориентироваться в условиях частой смены технологий.	Не владеет	Плохо владеет методами расчета	Владеет методами расчета, но не может использовать полученные знания при решении практических задач	Владеет методами расчета, правильно использует полученные знания, но не может правильно ориентироваться в условиях частой смены технологий	Владеет методами расчета, правильно использует полученные знания, правильно ориентируется в условиях частой смены технологий.

#### 4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	5
Практическая работа	20
Тест по модулю 1	5
Тест по модулю 2	5
Курсовая работа	35
<b>Итого за учебную работу</b>	<b>70</b>
<b>Промежуточная аттестация (итоговый контрольный тест)</b>	<b>30</b>
<b>Всего</b>	<b>100</b>

#### Бальная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

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

#### 5.1. Типовой вариант задания на курсовую работу.

Вал асинхронного двигателя (100 кВт, 1470 об/мин), соединённый с приводным механизмом упругой муфтой:  $D_{н2} = 288$  мм;  $l_2 = 330$  мм;  $\delta = 1$  мм; муфта – типа МУВП 1 – 70;  $m = 38,5$  кг;  $L = 288$  мм;  $r = 95$  мм.

Размеры вала:  $d_1, 11 d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, c, y_1, y_2, y_3, b, a, l, x_1, x_2, t$ .

Требуется рассчитать вал двигателя на жёсткость и прочность, определить критическую частоту вращения.

Исходные данные для расчёта приведены в таблице. Размеры вала даны в мм. Номер варианта выбирается по последней цифре шифра. Параметры

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
$d_1$	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

<i>d2</i>	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
<i>d3</i>	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
<i>d4</i>	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
<i>d5</i>	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
<i>d6</i>	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
<i>d7</i>	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
<i>C</i>	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
<i>y1</i>	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
<i>y2</i>	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
<i>y3</i>	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
<i>b</i>	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
<i>a</i>	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
<i>l</i>	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714
<i>x1</i>	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
<i>x2</i>	126	17	128	129	130	131	132	133	134	135
<i>t</i>	7,8	7,9	8	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7

## 5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Назовите элемент 13, изображённый на рис. 1.

Выберите один ответ.

- a. шкив
- b. механизм зацепления
- c. механизм автоматической остановки станка
- d. намоточный шаблон

2. Назовите элемент 7, изображённый на рис. 8.

Выберите один ответ.

- a. катушкодержатель
- b. коробка скоростей
- c. каретка станка
- d. изолировочная головка

3. Назовите элемент 27, изображённый на рис. 7.

Выберите один ответ.

- a. механизм формовки
- b. цилиндр
- c. рукоятка
- d. концевой переключатель

4. Назовите элемент 20, изображённый на рис. 7.

Выберите один ответ.

- a. пневматический цилиндр
- b. концевой переключатель
- c. зубчатый сектор

d. механизм главного привода

5. Назовите элемент 19, изображённый на рис. 7.

Выберите один ответ.

a. шкала на станине станка

b. рукоятка

c. шлицевой валик

d. механизм формовки

6. Назовите элемент 11, изображённый на рис. 4.

Выберите один ответ.

a. пневматический цилиндр

b. зубчатое колесо

c. поршень

d. паз

7. Назовите элемент 5, изображённый на рис. 1.

Выберите один ответ.

a. механизм зацепления

b. пневматический цилиндр

c. ременная передача

d. шарнирный механизм

8. Назовите элемент 1, изображённый на рис. 3.

Выберите один ответ.

a. винт

b. штифт

c. паз рейки

d. электромагнит

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

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.