

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИШНКБ

Седнев Д.А.

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

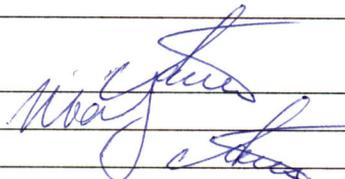
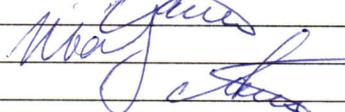
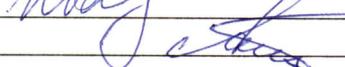
**Электронные и электромеханические устройства**

Направление подготовки/ специальность	<b>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Электроника и наноэлектроника</b>		
Специализация	<b>Прикладная электронная инженерия</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной  
аттестации

<b>зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>Отделение Электронной инженерии</b>
--------------	---------------------------------	------------------------------------------------

Зав. кафедрой-руководитель  
отделения на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	П.Ф. Баранов

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	РД1	ОПК(У)-3 У 3	Умеет проводить анализ и расчет линейных цепей переменного тока, анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами
			ОПК(У)-3 З 3	Знает методы составления и исследования уравнений, описывающих электромагнитные процессы в электронных устройствах различного назначения
ПК(У)-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	РД2, РД3, РД4	ПК(У)-1.У1	Умеет применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании электронных систем
			ПК(У)-1.В1	Владеет опытом использования типовых пакетов прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов теории электрических машин	ОПК(У)-3
РД2	Выполнять расчеты характеристик электродвигателей	ПК(У)-1
РД3	Применять экспериментальные методы определения характеристик электрических машин	ПК(У)-1
РД4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях электрических машин	ПК(У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Классификация электрических машин и аппаратов	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Электрические машины и аппараты	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	14
		Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	50

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Классификация электрических машин и аппаратов**

*Введение. Классификация электрических машин и аппаратов. Изучение конструкций электромеханических элементов приборов*

##### **Темы лекций:**

1. Введение. Классификация электрических машин и аппаратов

##### **Темы практических занятий:**

1. Расчет магнитной цепи с воздушным зазором

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Изучение конструкций электромеханических элементов приборов

##### **Раздел 2. Электрические машины и аппараты**

*Общие сведения об электрических машинах и электромеханических аппаратах. Магнитные материалы. Феррозонд. Электромагниты. Трансформаторы  
Общие сведения об электрических машинах. Генераторы и электродвигатели постоянного тока. Электрические машины переменного тока. Асинхронные электродвигатели Синхронные электродвигатели. Вентильные и шаговые электродвигатели. Информационные электрические машины. Тахогенераторы, Сельсины. Вращающиеся трансформаторы. Датчики углов и линейных перемещений*

##### **Темы лекций:**

2. Общие сведения об электрических машинах и электромеханических аппаратах. Магнитные материалы
3. Феррозонд. Электромагниты. Трансформаторы
4. Общие сведения об электрических машинах. Генераторы и электродвигатели постоянного тока
5. Электрические машины переменного тока. Асинхронные электродвигатели
6. Синхронные электродвигатели. Вентильные и шаговые электродвигатели.
7. Информационные электрические машины. Тахогенераторы, Сельсины. Вращающиеся трансформаторы. Датчики углов и линейных перемещений

##### **Темы практических занятий:**

2. Определение выходной характеристики управляемого
3. дросселя насыщения – 2 час.

4. Определение тяговой характеристики электромагнита
5. Расчет силового трансформатора
6. Расчет трансформаторного датчика угла
7. Расчет магнитной цепи с постоянным магнитом
8. Расчет магнитоэлектрического датчика момента

#### **Названия лабораторных работ:**

2. Изучение конструкции и принципа действия электромеханического арретира
3. арретира
4. Экспериментальное определение семейства кривых одновременного намагничивания материала
5. намагничивания материала
6. Определение характеристик тягового электромагнита
7. Исследование феррозондового датчика
8. Исследование вращающегося трансформатора
9. Исследование характеристик асинхронного датчика момента
10. Определение полей рассеяния асинхронного гиromотора
11. Исследование электролитического датчика вертикали

### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

##### **Основная литература**

- 1 . Вольдек А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: учебник для вузов / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб.: Питер, 2008. — 320 с.: ил. - Учебник для вузов. - Издательская программа "300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга". - Библиогр.: с. 315-316. - Алфавитный указатель: с. 317-319. - ISBN 978-5-469-01380-8.
- 2 Кобозев, В. А.. Электрические машины / Кобозев В. А. Ч. 1 : Машины постоянного тока. Трансформаторы. Ч. 1 / Кобозев В. А.. — Ставрополь: СтГАУ, 2015. — 200 с.. — Книга из коллекции СтГАУ - Инженерно-технические науки..Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=82225](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=82225) (контент)
- 3 Кобозев, В. А.. Электрические машины / Кобозев В. А. Ч. 2 : Электрические машины переменного тока. Ч. 2 / Кобозев В. А.. — Ставрополь: СтГАУ, 2015. — 208 с.. — Книга из коллекции СтГАУ - Инженерно-технические науки..Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=82226](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=82226) (контент)

##### **Дополнительная литература**

1. Фединцев, В. Е.. Электрические машины. Синхронные машины и микромашины : учебное пособие [Электронный ресурс] / Фединцев В. Е.. — Москва: МИСИС, 2017. — 33 с.. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки..Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/108075> (контент)

2. Брускин, Давид Эммануилович. Электрические машины и микромашины : учебник / Д. Э. Брускин, А. Е. Зорохович, В. С. Хвостов. — 3-е изд., перераб. и доп.. —Изд. стер.. — Москва: Альянс, 2016. — 528 с.: ил.. — ISBN 978-5-91872-133-9.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Усольцев А.А. «Электрические машины»: [http:// books.ifmo.ru/file/pdf/1005.pdf](http://books.ifmo.ru/file/pdf/1005.pdf)
2. Усольцев А.А. «Электрические машины»: [http://books.ifmo.ru/book/821/elektricheskie\\_mashiny.\\_uchebnoe\\_posobie.htm](http://books.ifmo.ru/book/821/elektricheskie_mashiny._uchebnoe_posobie.htm)
3. Усольцев А.А. «Электрический привод»: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1480.pdf>
4. Усольцев А.А. «Общая электротехника» ч.2: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/452.pdf>
5. Электронный учебник МЭИ «Электрические машины»: [http://elmech.mpei.ac.ru/em/em/em\\_cont\\_0.htm](http://elmech.mpei.ac.ru/em/em/em_cont_0.htm)
6. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)  634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 107	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;  Осциллограф GOS-620 - 10 шт.; Генератор АКИП -3408/1 - 10 шт.; Стол письменный - 6 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 310	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования,	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 20 шт.; Принтер - 2 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, специализации «Прикладная электронная инженерия» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	П.Ф. Баранов

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры точного приборостроения (протокол от «29» июня 2017 г. № 40).

Зав. кафедрой – руководитель отделения  
на правах кафедры,  
к.т.н.

П.Ф. Баранов

подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8