

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 18.04.2023 15:03:57  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f031e1ba2172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий кафедрой  
Трушкин В.А.  
« 06 » 08 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
Соловьев Д.А.  
« 06 » 08 2019 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ</b>
Направление подготовки	<b>35.03.06 Агринженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Электрооборудование и электротехнологии</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

**Разработчик: доцент, Лошкарев И.Ю.**

*М.Ю. Лошкарев*  
(подпись)

**Саратов 2019**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электрические машины» является формирование у обучающихся навыков использования электрических машин в технологических процессах сельскохозяйственного производства в своей профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия дисциплина «Электрические машины» относится к обязательной части дисциплин первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Электротехнические материалы», «Электрооборудование технологий производства сельскохозяйственной продукции».

Дисциплина «Электрические машины» является базовой для изучения следующей дисциплины: «Электропривод», «Проектирование систем электрификации».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-1	Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.8 Владение знаниями принципов действия и конструкции электрических машин и способен применять их в профессиональной деятельности	принцип действия и конструкции и электрических машин	решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний о принципах действия и конструкции электрических машин	навыками применения электрических машин в профессиональной деятельности

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Всего	Количество часов									
		в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.:	184,3					112,1	72,2				
аудиторная работа	184					112	72				
лекции	72					36	36				
лабораторные	94					58	36				
практические	18					18	0				
<i>промежуточная аттестация</i>	0,3					0,1	0,2				
<i>контроль</i>	17,8						17,8				
Самостоятельная работа	49,9					31,9	18				
Форма итогового контроля	Зач./Экз.					Зач.	Экз.				
Курсовой проект (работа)	КР						КР				

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
1.	<b>Машины постоянного тока</b>	1	Л	Т	2		ВК	ПО
2.	«Изучение конструкции машины постоянного тока»	1	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
3.	Отчет «Изучение конструкции машины постоянного тока»	1	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
4.	<b>Генератор постоянного тока. Двигатель постоянного тока</b>	2	Л	Т	2		ВК	ПО
5.	Входной контроль	2					ВК	ПО
6.	«Простая петлевая обмотка»	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО
7.	Отчет «Простая петлевая обмотка»	2	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
8.	<b>Обмотка якоря машины постоянного тока</b>	3	Л	В	2			УО
9.	«Простая волновая обмотка»	3	ПЗ	М	2		ТК	УО
10.	Отчет «Простая волновая обмотка»	3	ПЗ	М	2		ТК	ПО
11.	<b>Характеристики машины постоянного тока</b>	4	Л	В	2		ТК	УО
12.	«Исследование генераторов постоянного тока независимого и параллельного возбуждения»	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
13.	Отчет «Исследование генераторов постоянного тока»	4	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО

	независимого и параллельного возбуждения»							
14.	<b>Характеристики генератора постоянного тока</b>	5	Л	В	2		ТК	УО
15.	«Исследование электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения»	5	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
16.	Отчет «Исследование электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения»	5	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
17.	<b>Характеристики ДПТ</b>	6	Л	В	2		ТК	УО
18.	«Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения»	6	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
19.	Отчет «Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения»	6	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
20.	Объяснить способы пуска двигателя постоянного тока	6				10	ТК	УО
21..	Рубежный контроль	6					РК	ПО
22.	<b>Машины переменного тока</b>	7	Л	П	2		ТК	УО
23.	Конструкция асинхронного двигателя.	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
24.	Отчет Конструкция асинхронного двигателя.	7	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
25.	<b>Конструкция асинхронных машин</b>	8	Л	П	2		ТК	УО
26.	Конструкция синхронного генератора.	8	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
27.	Отчет «Конструкция синхронного генератора»	8	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
28.	<b>Синхронные генераторы</b>	9	Л	Т	2		ТК	УО
29.	«Однослойная обмотка»	9	ЛЗ	М	2		ТК	УО
30.	Отчет «Однослойная обмотка»	9	ЛЗ	М	2		ТК	ПО
31.	<b>Синхронные двигатели</b>	10	Л	Т	2		ТК	УО
32.	«Двухслойная обмотка»	10	ЛЗ	М	2	-	ТК	УО
33.	Отчет «Двухслойная обмотка»	10	ЛЗ	М	2	-	ТК	УО
34.	<b>Обмотки машин переменного тока</b>	11	Л	Т	2		ТК	УО
35.	«Построение простой шаблонной обмотки»	11	ПЗ	М	2		ТК	УО
36.	Отчет «Построение простой шаблонной обмотки»	11	ПЗ	М	2		ТК	ПО
37.	<b>Двухслойные обмотки машин переменного тока</b>	12	Л	Т	2		ТК	УО
38.	«Построение звезды ЭДС»	12	ПЗ	М	2		ТК	УО
39.	Отчет «Построение звезды ЭДС»	12	ПЗ	М	2		ТК	ПО
40.	Описать конструкцию универсальных коллекторных двигателей.	12				10	ТК	УО
41.	Рубежный контроль 2	12					РК	РК
42.	<b>Трансформаторы</b>	13	Л	М	2		ТК	УО
43.	Конструкция обмоток и магнитопровода	13	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
44.	Отчет «Конструкция обмоток и магнитопровода»	13	ЛЗ	Т	2	-	ТК	ПО
45.	<b>Конструкция трансформаторов</b>	14	Л	М	2	-	ТК	УО
46.	Конструкция трансформатора и рабочий процесс	14	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
47.	Отчет «Конструкция трансформатора и рабочий процесс»	14	ЛЗ	Т	2	-	ТК	ПО
48.	<b>Обмотки трансформаторов</b>	15	Л	В	2		ТК	УО
49.	«Испытание однофазного трансформатора»	15	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
50.	Отчет «Испытание однофазного трансформатора»	15	ЛЗ	Т	2	-	ТК	ПО
51.	<b>Вспомогательное оборудование трансформатора</b>	16	Л	В	2		ТК	УО
52.	«Параллельная работа трансформаторов»	16	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
53.	Отчет «Параллельная работа трансформаторов»	16	ЛЗ	Т	2	-	ТК	ПО
54.	<b>Схема соединения обмоток трансформаторов.</b>	17	Л	В	2		ТК	УО
55.	Определение групп соединения обмоток трансформатора	17	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
56.	Отчет «Определение групп соединения обмоток трансформатора»	17	ЛЗ	Т	2	-	ТК	ПО

57.	<b>Группа соединения обмоток трансформаторов</b>	18	Л	В	2			УО
58.	«Исследование вспомогательного оборудования трансформатора»	18	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
59.	Отчет «Исследование вспомогательного оборудования трансформатора»	18	ЛЗ	Т	2	-	ТК	ПО
60.	Расчет коэффициента трансформации для трехобмоточных трансформаторов	19	ПЗ	Т	2	-	ТК	ПО
61.	Исследование трехобмоточных трансформаторов	19	ЛЗ	Т	2	-	ТК	ПО
62.	Описать системы охлаждения трансформаторов	19				11,9	ТК	УО
63.	Рубежный контроль 3	19				-	РК	ПО
64.	Выходной контроль				0,1		ВыхК	Зач.
Итого за 5 семестр:					112,1	31,9		
<b>6 семестр</b>								
65.	<b>Теория трансформаторов. Намагничивание трансформатора.</b>	1	Л	В	2		ТК	УО
66.	Испытание трехфазного трансформатора	1	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
67.	Входной контроль	6					ВК	ПО
68.	<b>Ток холостого хода</b>	2	Л	В	2		ТК	УО
69.	Отчет «Испытание трехфазного трансформатора»	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
70.	Изменение напряжения трансформаторов	2				6	ТК	УО
71.	Рубежный контроль 4	3					РК	ПО
72.	<b>Теория асинхронных машин. Элементы теории асинхронных машин</b>	3	Л	Т	2		ТК	УО
73.	Испытание АД с кзр	3	ЛЗ	М	2		ТК	УО
74.	<b>Электромагнитный момент асинхронного двигателя</b>	4	Л	Т	2		ТК	УО
75.	Отчет «Испытание АД с кзр»	4	ЛЗ	М	2		ТК	ПО
76.	<b>Механическая характеристика АД</b>	5	Л	Т	2		ТК	УО
77.	Испытание АД с фазным ротором	5	ЛЗ	М	2		ТК	УО
78.	<b>Характеристики АД</b>	6	Л	В	2		ТК	УО
79.	Отчет «Испытание АД с фазным ротором»	6	ЛЗ	М	2		ТК	ПО
80.	<b>Электромагнитные моменты и силы от высших гармоник магнитного поля</b>	7	Л	В	2		ТК	УО
81.	Испытание асинхронной машины в режиме генератора	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
82.	<b>Энергетическая диаграмма и КПД АД.</b>	8	Л	В	2		ТК	УО
83.	Отчет «Испытание асинхронной машины в режиме генератора»	12	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
84.	<b>Способы пуска ЭД</b>	9	Л	В	2		ТК	КЛ
85.	Расчет коэффициента формы	9	ЛЗ	М	2		ТК	ПО
86.	<b>Регулирование частоты вращения АД с кзр</b>	10	Л	В	2		ТК	УО

87. 88.	Отчет «Расчет коэффициента формы»	10	ЛЗ	М	2		ТК	ПО
89.	<b>Однофазные АД</b>	11	Л	В	2			УО
90.	Расчет интегральной кривой намагничивания	11	ЛЗ	М	2		ТК	ПО
91.	<b>АМ в режиме противовключения и динамического торможения</b>	12	Л	В	2		ТК	УО
92.	Отчет «Расчет интегральной кривой намагничивания»		ЛЗ	М	2		ТК	ПО
93	Объясните влияние третьих гармоник в кривых тока холостого хода, магнитного потока и ЭДС	12				6	ТК	УО
94.	Рубежный контроль 5	12					РК	ПО
95.	<b>Теория синхронных машин. Реакция якоря однофазного СГ</b>	13	Л	Т	2		ТК	УО
96.	«Испытание синхронного генератора»	13	ЛЗ	М	2		ТК	УО
97.	<b>Внешняя характеристика синхронного генератора</b>	14	Л	Т	2		ТК	УО
98.	Отчет «Испытание синхронного генератора»	14	ЛЗ	М	2		ТК	УО
99.	<b>Параллельная работа СГ с сетью большой мощности</b>	15	Л	Т	2		ТК	УО
100 .	«Испытание синхронного двигателя»	15	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
101 .	<b>Регулирование реактивной мощности генератора</b>	16	Л	В	2		ТК	УО
102 .	Отчет «Испытание синхронного двигателя»	16	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
103 .	<b>Электромагнитная мощность и момент синхронного двигателя</b>	17	Л	В	2		ТК	УО
104 .	«Параллельная работа генератора с сетью»	17	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
105 .	<b>Способы пуска СД</b>	18	Л	В	2		ТК	УО
106	Отчет «Параллельная работа генератора с сетью»	18	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
107	Способы пуска СД	18				6	ТК	УО
108 ..	Рубежный контроль 6	18					РК	ПО
109 .	Выходной контроль	18			17, 8		Вы хК	Экз.
110 .	Курсовая работа «Оценка электромагнитных процессов в электрических машинах»						ТК	ЗР
Итого за 6 семестр:					72, 2	18		
Итого за 5 и 6 семестр;					184 ,3	49,9		

Примечание:

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, ЗР – защита курсовой работы, Э – экзамен, З – зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Электрические машины» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с различными электрическими машинами, схемами обмоток машин переменного и постоянного тока, схемами испытания электрических машин в различных режимах.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение практических работ, выполнение лабораторных работ, так и интерактивный метод – групповая работа.

Практические занятия позволяют обучиться практическому применению расчета обмоток машин постоянного и переменного тока. В процессе практических занятий студент сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у студентов мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Метод моделирования наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Моделирование – исследование, каких либо явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их моделей. Использование моделей для определения или уточнения характеристик объектов – одна из основных теорий познаний. На моделировании базируется любой метод научного исследования – как теоретический (при котором используются различного рода знаковые, абстрактные модели), так и экспериментальный (использующий предметные модели). Исходя из определения сущности моделирования, лабораторные стенды являются физической моделью, имитирующей: технологический процесс, режим работы и др. Данным методом задействованы

следующие темы занятий: «Испытание АД с кзр», «Испытание АД с фазным ротором», «Испытание синхронного генератора» и др.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем, что достигается в процессе выполнения группой студентов на действующих лабораторных стендах. В процессе подготовки каждым студентом составляется форма отчета, в которую заносятся: наименование; цель работы; приводится краткое изложение теоретических вопросов; принцип действия исследуемого элемента или системы, их схема; задание по работе; формы таблиц результатов измерений; заготавливаются координатные оси для построения графиков. Если требуется по заданию, производятся расчеты и приводятся их результаты. Приводимые схемы должны выполняться в соответствии с действующими стандартами. Непосредственное выполнение работы – сборка схемы, проведение измерений – занимает не более 45 мин., остальное время используется для завершения оформления отчета и его защиты. Тематика и содержание работ подобраны так, чтобы не только закрепить теоретический материал, но и познакомить студентов с оборудованием, используемым на производстве.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

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

### **а) основная литература (библиотека СГАУ)**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Электрические машины. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/72974">http://e.lanbook.com/book/72974</a> .	В.Н. Ванурин	СПб.: Лань, 2016	Все разделы дисциплины
2.	Электрические машины: Учебник.- [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 300 с.: ил.- ( Учебники для вузов. Специальная литература). <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/95139/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/95139/#1</a>	А.П. Епифанов, Г.А. Епифанов	СПб.: Лань, 2017	Все разделы дисциплины

### **б) дополнительная литература**



№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Электрические машины. Асинхронные машины: учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»/- Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ. 25 экз.	И.Ю. Лошкарев, Ю.В. Иванкина	Саратов, Амирит, 2018	Все разделы дисциплины
2.	Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование: Учебное пособие.- [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2018. — 168 с.: ил. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/99215/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/99215/#1</a>	И.Б. Битюцкий, И.В. Музылева	СПб.: Лань, 2018	Все разделы дисциплины

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Официальный сайт университета ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ- <http://www.sgau.ru/>;
- Помощь по гостам- <http://www.gosthelp/text/PUEPravilaustrojstvaelekt2.html>;
- Школа для электрика <http://electricalschool.info/main/lighting/1063-kompensacija-reaktivnoj-moshhnosti-v.html>;
- Теплоэнергетические установки: нормативные акты <http://www.e-reading.biz/book.php?book=12907>.

**г) периодические издания**

- Механизация и электрификация сельского хозяйства ISSN 0206-572X;
- Промышленная энергетика ISSN 0033-1155;
- Техника в сельском хозяйстве ISSN 0131-7393.

**д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://library.sgau.ru>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

7. Электронная электротехническая библиотека <http://www.Electrolibrary.info/>

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

8. Электротехнический Информационный центр – <http://www.electrocentr.info>.

Сайт для электриков и энергетиков, новости электроэнергетики. Доступ с любого компьютера с выходом в интернет.

8. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

### **е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

#### **• программное обеспечение:**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины	Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acadm Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	Вспомогательное программное обеспечение
3	Все темы дисциплины	Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 250 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении. Исполнитель – ЗАО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 88-КС на приобретение прав на использование лицензионного программного обеспечения от 09.11.2015 г. (бессрочно)	Вспомогательное программное обеспечение

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории №№205,413 для проведения учебных занятий оснащенных необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Для выполнения лабораторных работ и практических занятий имеется учебная аудитория №205, оснащенная комплектом обучающих плакатов и лабораторными установками.

Помещения для курсовой и самостоятельной работы обучающихся имеется учебная аудитория №413 и читальные залы библиотеки. Они оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электрические машины» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

-

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Электрические машины».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Электрические машины»**

Методические указания по изучению дисциплины «Электрические машины» включают в себя:

1. Краткий курс лекций 1 часть.
2. Краткий курс лекций 2 часть.

3. Методические указания по лабораторным и практическим занятиям по дисциплине «Электрические машины» Электрические машины. Трансформаторы: Учебное пособие для обучающихся направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» / Сост.: Лошкарев И.Ю., Иванкина Ю.В. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ – Саратов: изд-во «Амирит», 2019. – 92 с.

4. Методические указания по лабораторным и практическим занятиям по дисциплине «Электрические машины» Электрические машины. Синхронные машины: Учебное пособие для обучающихся направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» / Сост.: Лошкарев И.Ю., Иванкина Ю.В. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ – Саратов: изд-во «Амирит», 2019. – 34 с.

5. Методические указания по практическим занятиям по дисциплине «Электрические машины» Электрические машины. Машины постоянного тока: Учебное пособие для обучающихся направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» / Сост.: Лошкарев И.Ю., Иванкина Ю.В. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ – Саратов: изд-во «Амирит», 2019. – 31 с.

6. Электрические машины. Асинхронные машины: Учебное пособие для обучающихся направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» / Сост.: Лошкарев И.Ю., Иванкина Ю.В. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ – Саратов: изд-во «Амирит», 2018. – 123 с.

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Инженерная физика,  
электрооборудование и  
электротехнологии»  
«26» августа 2019 года (протокол № 1).*

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Электрические машины»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины  
«Электрические машины» на 2019/2020 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
<p>ESET NOD 32</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Переход на новое лицензионное программное обеспечение</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Электрические машины» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» 11 декабря 2019 года (протокол № 6).

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.А. Грушкин

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Электрические машины»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Электрические машины» на 2019/2020 учебный год:

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

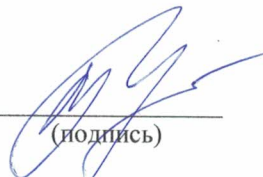
е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)  <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательная	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i>  <b>Предоставление неисключительных прав на ПО:</b> DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent  <b>Предоставление неисключительных прав на ПО:</b> Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty  Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов  Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Электрические машины» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» «23» декабря 2019 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.А. Трушкин

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Электрические машины»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Электрические машины» на 2020/2021 учебный год:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**б) дополнительная литература**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Электрооборудование, электро-технологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2018. — 316 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/108460/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/108460/#1</a>	Г.В. Никитенко, Е.В. Коноплев	СПб.: Лань, 2018	1-2

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Электрические машины» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» «25» августа 2020 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

В.А. Трушкин



**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Электрические машины»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины  
«Электрические машины» на 2020/2021 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Электрические машины» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» «11» декабря 2020 года (протокол № 5).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

В.А. Трушкин