

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра «Электроэнергетика и электрооборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
технических систем,
сервиса и энергетики

В.А. Ружьев

26.06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра
20.03.01 Техносферная безопасность

Тип образовательной программы
Академический бакалавр

Формы обучения
очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург
2019

Автор(ы)

зав. кафедрой, доцент
(должность)

А.П. Епифанов
(Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины «*Электротехника и электроника*» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроэнергетики и электрооборудования эксплуатация транспортно-технологических машинот 21.04.2019г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

Н.В. Васильев
(Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Зав. библиотекой

Позубенко Н.А.

Начальник отдела
информационных технологий

(подпись)

Чижиков А.С.

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1 Цели освоения дисциплины.....	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	8
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	9
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	10
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11

1 Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Электротехника и электроника» заключаются в развитии компетенций у обучающихся, направленных на формирование у обучающихся основополагающих представлений о теории электрических цепей для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин; развитие научного мышления и создание фундаментальной базы для успешной профессиональной деятельности.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» участвует в формировании следующих компетенций:

общекультурные компетенции:

- 1) способностью работать самостоятельно (**ОК-8**);
- 2) способностью к познавательной деятельности (**ОК-10**).

общепрофессиональные компетенции:

1) готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (**ОПК-5**).

профессиональные компетенции:

1) способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива (**ПК-1**).

В результате освоения компетенции (**ОК-8**) обучающийся должен:

знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности

уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.

владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.

В результате освоения компетенции (**ОК-10**) обучающийся должен: *знать:* методы решения задач различного типа.

уметь: выбирать подходящие методы решения различных задач; комбинировать различные методы в зависимости от ситуации; комбинировать различные методы в зависимости от ситуации.

владеть: навыками принятия решения в различных ситуациях.

В результате освоения компетенции (**ОПК-5**) обучающийся должен:

знать: этические нормы и основные модели организационного поведения.

уметь: устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат.

владеть: технологиями эффективной коммуникации.

В результате освоения компетенции (**ПК-1**) обучающийся должен: *знать:*

основные инженерные процессы в учебной деятельности; *уметь*: работать в команде на общий результат;
владеть: технологиями эффективной коммуникации, способностью применять основные методы решения инженерных задач.

3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

3.1 Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые **предшествующими** дисциплинами:

-) *Математика*:

Знания: фундаментальных основ высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики.

Умения: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания.

Навыки: первичных и основных методов решения математических задач общеинженерных и специальных дисциплин.

-) *Физика*:

Знания:

- современных представлений о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи;

- основных физических законов, лежащих в основе современной техники и технологии;

- основных физических величин и физических констант, их определения, смысла и единиц измерения;

- связи физики с другими науками, роли физических закономерностей.

Умения:

- формулировать основные физические законы;

- применять для описания явлений известные физические модели;

- применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности;

- использовать законы физики для решения прикладных задач;

- проводить физический эксперимент;

- анализировать результаты эксперимента.

Навыки:

- описания основных физических явлений;

- решения типовых физических задач;

- обработки и интерпретации результатов измерений.

3.2 Перечень **последующих** учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- *Государственная итоговая аттестация*.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества

академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**Объем дисциплины
очная форма обучения**

Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего, час
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	54	54
<i>Занятия лекционного типа</i>	18	18
<i>Занятия семинарского типа</i>	36	36
Самостоятельная работа обучающихся	54	54
Форма промежуточной аттестации	зачет	

заочная форма обучения

Виды учебной деятельности	3 курс	Всего, час
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	14	14
<i>Занятия лекционного типа</i>	4	4
<i>Занятия семинарского типа</i>	10	10
Самостоятельная работа обучающихся	94	94
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

очно-заочная форма обучения

Виды учебной деятельности	5 курс	Всего, час
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	36	36
<i>Занятия лекционного типа</i>	12	12
<i>Занятия семинарского типа</i>	22	22
Самостоятельная работа обучающихся	72	72
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)
с указанием отведенных на них количества академических часов и видов
учебных занятий**

Содержание дисциплины

№ раз де	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Вид учебной работы	Количество часов		
				ОФО	ЗФО	ОЗФ
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	Введение. Основные понятия и определения.	Л	4	1	3
		Напряжение на участке эл. цепи. Потенциальная диаграмма. Закон Ома. Закон Кирхгофа. Режимы работы эл. цепей. Энергетический баланс.	ПЗ	8	3	5,5
		Расчёт электрических цепей с одним источником ЭДС методом эквивалентных преобразований.	СР	12	24	18
		Методы расчёта эл. цепей с несколькими источниками ЭДС: метод двух законов Кирхгофа; метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод наложения. Активный и пассивный двухполюсники. Метод эквивалентного генератора.				
2	Однофазные электрические цепи синусоидального тока	Периодические переменные ЭДС, напряжения и тока. Явление электромагнитной индукции. Индуктивность. Источник синусоидальной ЭДС.	Л	4	1	3
		Волновые диаграммы токов и напряжений. Действующие и средние значения синс. Токов и напряжений. Изображение синусоидальных токов и напряжений вращающимися векторами.	ПЗ	10	3	5,5
		Электрические цепи с активным сопротивлением. Поверхностный эффект. Электр. цепь с индуктивностью. Электр. цепь с ёмкостью. Электр. цепь с последовательным соединением R, L, C. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности. Резонанс напряжений. Эквивалентные схемы пассивных двухполюсников переменного тока. Электрическая цепь с параллельным соединением приёмников. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз. Символический метод расчёта эл. цепей синус. тока. Общие сведения о комплексных числах. Изображение синусоидальных напряжений и токов с помощью комплексных чисел. Закон Ома в символической форме. Законы Кирхгофа в символической форме. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Определение мощности символическим методом. Применение методов расчёта эл. цепей	СР	12	24	18

3	Трёхфазные электрические цепи. Электроснабжение. Эл. машины, привод, безопасность	Понятие о многофазных источниках питания и о многофазных цепях. Основные схемы соединения трёхфазных цепей. Уравновешенные и неуравновешенные многофазной системы. Симметричный режим трёхфазной цепи при соединении приёмника звездой. Несимметричный режим трёхфазной цепи при соединении приёмника звездой: с нулевым проводом, сопротивление которого	Л	4	1	3
			ПЗ	8	3	5,5
			СР	14	24	18
		Zn=0; с нулевым проводом, сопротивление которого $Z_n \neq 0$; без нулевого провода; обрыв фазы приёмника без нулевого провода. Короткое замыкание фазы приёмника без нулевого провода. Эл. цепь при соединении трёхфазного приёмника треугольником: симметричный режим; несимметричный режим. Пульсирующие и вращающиеся магнитные поля. Принцип работы трёхфазного асинхронного электродвигателя.				
4	Электроника	Основные понятия и величины. Нелинейные элементы. Основные характеристики полупроводниковых материалов. Методики расчета.	Л	6	1	3
			ПЗ	10	1	5,5
			СР	16	22	18

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1) Косоухов, Ф.Д. Конспект лекций по теоретическим основам электротехники: 1, 2, 3 части. - СПб: СПбГАУ, 2007.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «Электротехника и электроника».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1 Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учеб. пособие для вузов / Г. И. Атабеков [и др.] ; под ред. Г. И. Атабекова. - Изд. 6-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2010. - 431 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 421. - ISBN 9785-8114-0803-0 : 599-94, 15 экз.

Дополнительная учебная литература:

1 Котиков, Ю. Г. Транспортная энергетика : учеб. пособие для вузов / Ю. Г. Котиков, В. Н. Ложкин ; под ред. Ю. Г. Котикова. - М. : Академия, 2006. - 272 с. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр.:с. 268-269. - ISBN 5-7695-2287-9 : 260-00, 12 экз.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1) Электронный каталог задач с решениями по электротехнике, теории линейных электрических цепей, основам теории цепей, теоретическим основам электротехники и др.: база содержит сведения о методах, алгоритмах, примерах решения [сайт]. - Москва, 2018. - Режим доступа: <http://rgr-toe.ru> (дата обращения 14.05.2018).

2) Университетская библиотека On-line [Электронный ресурс], М.: Издательство «Директ-Медиа», 2001-2018. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> . - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).

3) Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс], СПб.: Издательство Лань, 2018. - Режим доступа: <http://eJanbook.com> . - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).

4) Электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронный каталог. - СПб.: ФГБОУ ВО СПбГАУ, 2018. - Режим доступа: <http://bibl.spbgau.ru/MarcWeb2/ExtSearch.asp> , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).

5) Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]: Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, 2008-2018, НИИ мониторинга качества образования. - Режим доступа: <http://i-exam.ru/node/122>- Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).

6) Поисковые системы: Google, Yandex, Rambler.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Проведение лекционных занятий по дисциплине предшествует проведению занятий семинарского типа (практических занятий).

Лекционные занятия имеют три формы проведения: 1-я форма - основана на применении наглядных материалов в виде плакатов и использования меловой доски; 2-я форма - основана на методике изложения материала занятия с применением мультимедийной техники; 3-я форма является комплексной, сочетающей в себе две предыдущих формы.

Выбор формы занятия зависит от его темы. Если раскрытие темы занятия требует выведения расчетных формул или знакомство с типовыми конструкторскими решениями элементов или узлов конструкции системы водоснабжения и водоотведения, то применяется 1-я форма проведения занятия.

Если для раскрытия темы занятия необходимо обучающихся познакомить с примерами конструкций, привести классификацию с

иллюстрациями (схемами), то применяется 2-я форма проведения занятия.

Если в процессе проведения лекционного занятия требуется использование элементов 1-й и 2-й форм проведения занятия, то применяется 3-я форма - комплексная. По каждой теме лекционного занятия обучающимся выдаются вопросы для самостоятельной работы, направленные на углубленное изучение.

В рамках занятий семинарского типа (практических занятий) рассматриваются следующие вопросы:

- 1) Линейные электрические цепи постоянного тока;
- 2) Однофазные электрические цепи синусоидального тока;
- 3) Трёхфазные электрические цепи. Электроснабжение. Эл. машины, привод, безопасность;
- 4) Электроника.

Проведение практических занятий требует использования на них меловой доски и плакатного фонда. По каждой теме практического занятия выдаются задания для самостоятельного изучения.

Итоговым контролем при изучении дисциплины «*Электротехника и электроника*» является зачет. Подготовка к зачету по данной дисциплине осуществляется на протяжении всего семестра. Примерный перечень вопросов к зачету содержится в Фонде оценочных средств по дисциплине «*Электротехника и электроника*» и представлен в приложении к рабочей программе.

Указанные вопросы по дисциплине обновляются с учетом произошедших изменений.

Целью зачета по дисциплине «*Электротехника и электроника*» является проверка и оценка уровня полученных обучающимся специальных знаний по дисциплине, а также умения логически мыслить, реагировать и отвечать на дополнительные вопросы. Кроме этого, оценивается правильность речи обучающегося. Дополнительной целью итогового контроля в виде зачета является формирование у обучающегося таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, самостоятельность.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии:

1. Электронные учебники
2. Технологии мультимедиа.
3. Технологии Интернет (электронная почта, электронные библиотеки, электронные базы данных).

Программное обеспечение:

1. Операционная система MS Windows XP
2. Операционная система MS Windows 7
3. Операционная система MS Windows 8 Prof

4. Операционная система MS Windows 10 Prof
5. Пакет офисных приложений MS Office 2007
6. Пакет офисных приложений MS Office 2013
7. Пакет программ для просмотра, печати электронных публикаций Acrobat Reader

8. Прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов Foxit Reader
9. Свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных 7-zip

Специализированное программное обеспечение:

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант + (бесплатная онлайн-версия для обучения)
2. Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad for Students
3. Система трехмерного моделирования деталей Компас 3D Учебная версия для студентов

Программное обеспечение для лиц с ограниченными возможностями

1. Экранная лупа в операционных системах линейки MS Windows
2. Экранный диктор в операционных системах линейки MS Windows
3. Бесплатная программа экранного доступа NVDA

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления занятий лекционного и семинарского типа по дисциплине предусмотрена аудитория 640 во 2 учебном корпусе, расположенная по адресу: Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, д. 31.

Материально-техническое обеспечение аудитории:

- парты со скамьей - 20 шт.;
- доска меловая - 1 шт.;
- преподавательский стол - 1 шт.;
- плакаты, макеты, наглядные пособия в соответствии с видом и темой учебного занятия.

13 Особенности реализации дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц 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 психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ 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.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1) инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;

2) инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета, экзамена, и др.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.