

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Промышленная электроника»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИМиА

 / Бодров О.А.
«__» _____ 20__ г

Заведующий кафедрой

 / Круглов С.А.
«__» _____ 20__ г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / Корячко А.В.
«__» _____ 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09

«Современные направления развития систем электроснабжения»

Направление подготовки – 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность:
«Электроснабжение»

Уровень подготовки
Магистратура

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная, заочная

Рязань, 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного 28 февраля 2018 г. № 147, зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 22 марта 2018 г. № 50476 (квалификация выпускника – магистр, формы обучения – очная, очно-заочная и заочная).

Разработчики

доцент кафедры «Промышленная электроника»  Тарабрин Д.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПЭл 28 мая 2020 г. (протокол № 10).

Заведующий кафедрой

«Промышленная электроника»  Круглов С.А.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Промышленная электроника»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИМиА

 / Бодров О.А.
« » 20__ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / Корячко А.В.
« » 20__ г

Заведующий кафедрой

 / Круглов С.А.
« » 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09

«Современные направления развития систем электроснабжения»

Направление подготовки – 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность:
«Электроснабжение»

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная, заочная

Рязань, 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного 28 февраля 2018 г. № 147, зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 22 марта 2018 г. № 50476 (квалификация выпускника – магистр, формы обучения – очная, очно-заочная и заочная).

Разработчики
доцент кафедры «Промышленная электроника»

_____ Тарабрин Д.Ю.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « ___ » _____ 20__ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой
«Промышленная электроника»

_____ Круглов С.А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Современные направления развития систем электроснабжения» является формирование у будущих магистров системы знаний и практических навыков, необходимых для решения основных задач, связанных с электроснабжением промышленных предприятий и населенных пунктов. Предусмотрено овладение знаниями основных логических методов и приемов научного исследования, методологические теории и принципы современной науки, физических основ производства и распределения электроэнергии, обеспечение надежного и экономичного электроснабжения промышленных потребителей.

Основными задачами освоения учебной дисциплины являются:

- получение системы знаний по проблемам создания технических средств для промышленности, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации электроустановок, электрооборудования, применения электронных средств и информационных технологий;

- умение осуществлять методологическое обоснование научного исследования систем электроснабжения, формировать и оптимизировать гибкие, адаптивные технологии производства промышленной продукции с учетом экологических требований; проводить системный анализ электрических сетей, планировать многофакторный эксперимент, оценивать надежность систем электроснабжения;

- обучение методам оценки эффективности инженерных решений, анализу и прогнозированию экономических эффектов и последствий реализации своей деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<u>Знать:</u> основные этапы проектирования различных объектов электроснабжения. <u>Уметь:</u> рассчитывать основные параметры электрических сетей при проектировании объектов электроснабжения. <u>Владеть:</u> навыками оценки эффективности модернизации и реконструкции энергообъектов.
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<u>Знать:</u> основные проблемы и современные тенденции развития систем электроснабжения. <u>Уметь:</u> самостоятельно определять тенденции и перспективы развития различных областей электроэнергетики. <u>Владеть:</u> навыками по оценке применимости различных методов исследования систем электроснабжения.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Данная дисциплина «Современные направления развития систем электроснабжения» относится к обязательной части Б1.О.09 блока № 1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе во 2 семестре и заочной форме обучения на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах.

Пререквизиты дисциплины. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: «Теоретические основы электротехники», «Электроэнергетические системы и сети», «Переходные процессы в системах электроснабжения».

До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать:

- законы электротехники, методы расчета электрических цепей;
- конструктивное исполнение различных электрических машин и принцип их работы;

ты;

Уметь:

- проводить анализ информации из нескольких библиографических источников;
- работать со специальной технической литературой, включая методические указания;
- организовывать работу по самостоятельной подготовке к лекционным, практическим и лабораторным занятиям;
- анализировать задачи на предмет их соответствия известным физическим и математическим задачам;
- выявлять физические и математические задачи и способы их решения;

Владеть:

- навыками расчета токов и напряжений для простейших схем в установившемся и переходном режимах;
- методами составления схем замещения элементов энергосистемы.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины, необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Научно-исследовательская работа», «Государственная итоговая аттестация».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ), 180 часов.

Вид учебной работы	Формы обучения		
	Очная, часы	Очно-заочная, часы	Заочная, часы
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	180	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	48	48	16
Лекции (Л)	16	16	6
Практические занятия (ПЗ)	32	32	8
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Консультации	-	-	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	132	132	164
Курсовое проектирование (КП)	16	16	16
Самостоятельная работа	80	80	139

Контроль	36	36	9
Вид промежуточной аттестации	экзамен, КП 2 семестр	экзамен, КП 2 семестр	экзамен, КП 3 семестр

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

4.1. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам

Раздел дисциплины	Содержание
Тема 1. Введение. Роль науки в развитии систем электроснабжения. Уровни системы электроснабжения	Основные термины и определения. Задачи науки и производства в развитии систем электроснабжения. Современное состояние системы электроснабжения в России. Сценарии развития мировой электроэнергетики и электроэнергетики России. Потребители электрической энергии. Уровни системы электроснабжения. Основные требования к системам электроснабжения.
Тема 2. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки	Характерные электроприемники. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты. Формализуемые методы расчета электрических нагрузок. Определение электрических нагрузок комплексным методом. Практика определения расчетного и договорного максимума.
Тема 3. Надежность электроснабжения.	Надежность электроснабжения. Требования к проектам систем электроснабжения. Обеспечение надежности электроснабжения: секционирование и резервирование линий, двойное питание, резервные электростанции. Выбор места расположения источников питания. Схемы присоединения и выбор питающих напряжений. Источники питания потребителей и построение схемы электроснабжения.
Тема 4. Возобновляемые источники энергии	Ресурсы планетарной энергетики. Возобновляемые источники энергии.
Тема 5. Качество электрической энергии	Показатели качества электрической энергии и их нормативные значения. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников. Мероприятия по улучшению показателей качества электроэнергии. Контроль показателей качества электроэнергии.
Тема 6. Новые электроустановки, электрооборудование, перспективы развития	Оборудование для комплектации энергетических объектов и воздушных линий электропередачи. Распределительные малогабаритные ячейки. Модульные подстанции, в том числе мобильные. Герметичные и сухие трансформаторы. Многогранные опоры.
Тема 7. Компенсация реактивной мощности	Компенсация реактивной мощности как один из видов энергосбережения. Устройства компенсации реактивной мощности. Выбор мощности компенсирующих устройств.
Тема 8. Энергосбережение на	Основные направления энергосбережения. Внедрение

промышленных предприятиях	системы энергоменеджмента. Энергетические балансы. Комплексный подход к сокращению электропотребления. Совершенствование работы оборудования и технологических процессов: компрессоры, системы вентиляции, системы водоснабжения, подъемно-транспортное оборудование, системы освещения. Потери электроэнергии в электрических сетях.
Тема 9. Организация электропотребления	Потребитель и электроснабжающая организация. Нормы расхода электроэнергии по уровням производства. Методы прогнозирования электропотребления. Ценологическое влияние на электропотребление предприятий.
Тема 10. Проектирование объектов электроэнергетики	Этапы и стадии проектирования. Электрическая часть проектирования объектов электроэнергетики.

4.2. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Примерный тематический план включает вариативные формы учебного процесса: лекции (Л), практические занятия (упражнения) и семинары различного уровня (ПЗ), лабораторные работы (ЛР), консультации, самостоятельную работу обучающихся (СРО) и др.

Очная и очно-заочная формы обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРО
			Всего	Л	ПЗ	Консультации	
1.	Тема 1. Введение. Роль науки в развитии систем электроснабжения. Уровни системы электроснабжения	7	1	1	-	-	6
2.	Тема 2. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки	15	1	1	-	-	14
3.	Тема 3. Надежность электроснабжения.	16	2	2	-	-	14
4.	Тема 4. Возобновляемые источники энергии	16	2	2	-	-	14
5.	Тема 5. Качество электрической энергии	16	2	2	-	-	14
6.	Тема 6. Новые электроустановки, электрооборудование, перспективы	32	18	2	16	-	14

	развития						
7.	Тема 7. Компенсация реактивной мощности	15	1	1	-	-	14
8.	Тема 8. Энергосбережение на промышленных предприятиях	15	1	1	-	-	14
9.	Тема 9. Организация электропотребления	16	2	2	-	-	14
10.	Тема 10. Проектирование объектов электроэнергетики	32	18	2	16	-	14
	Всего:	180	48	16	32	-	132

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРО
			Всего	Л	ПЗ	Консультации	
1.	Тема 1. Введение. Роль науки в развитии систем электроснабжения. Уровни системы электроснабжения	12	1	1	-	-	11
2.	Тема 2. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки	17	-	-	-	-	17
3.	Тема 3. Надежность электроснабжения.	17	-	-	-	-	17
4.	Тема 4. Возобновляемые источники энергии	18	1	1	-	-	17
5.	Тема 5. Качество электрической энергии	17	-	-	-	-	17
6.	Тема 6. Новые электроустановки, электрооборудование, перспективы развития	24	7	2	4	1	17
7.	Тема 7. Компенсация реактивной мощности	17	-	-	-	-	17
8.	Тема 8. Энергосбережение на про-	17	-	-	-	-	17

	мышленных пред- приятнях						
9.	Тема 9. Организация электропотребления	17	-	-	-	-	17
10.	Тема 10. Проектиро- вание объектов элек- троэнергетики	24	7	2	4	1	17
	Всего:	180	16	6	8	2	164

Перечень практических занятий

Очная и очно-заочная формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	Тема 6	Разработка модели трансформатора в САЕ-системе	6
2.	Тема 6	Исследование характеристик силовых кабелей в САЕ-системе	6
3.	Тема 6	Вычисление потерь в трехфазном силовом трансформаторе	6
4.	Тема 6	Изучение электродинамики силового магнитного выключателя	6
5.	Тема 10	Моделирование реакции системы электроснабжения на различные аварийные ситуации	8
Всего:			32 часа

Заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	Тема 6	Исследование характеристик силовых кабелей в САЕ-системе	4
2.	Тема 10	Моделирование реакции системы электроснабжения на различные аварийные ситуации	4
Всего:			8 часов

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний;
- освоению умений по оценке технического состояния систем электроснабжения.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, семинарских и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, семинарам и практическим занятиям, написании рефератов, докладов, подготовке к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- выполнение самостоятельных заданий, а также теоретической части при подготовке к лабораторным заданиям;
- доработка конспекта лекции с применением учебника, методической и дополнительной литературы;
- изучение и конспектирование первоисточников;
- подбор иллюстраций (примеров) к теоретическим положениям;
- подготовка сообщения, доклада, реферата на заданную тему, самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем курса «Современные направления развития систем электроснабжения».

Темы самостоятельной работы

1. Выбор и методология расчета оптимальной системы эксплуатации электрических сетей.
2. Методика составления схем перспективного развития систем электроснабжения сельских районов.
3. Типы электростанций в районах, удаленных от сетей энергетической системы страны.
4. Тепловые электростанции на жидком топливе. Оборудование, схемы электрических соединений. Автоматизация.
5. Гидроэлектростанции, их классификация по схеме сооружений и способу регулирования стока реки. Выбор мощности ГЭС. Силовое и электрическое оборудование. Автоматизация.
6. Работа ГЭС совместно с тепловой электростанцией и в энергосистеме.
7. Типы и область использования электростанций на нетрадиционных источниках электроэнергии (солнце, ветер, биологическое топливо и т. д.).
8. Сертификация предприятий по качеству электрической энергии.
9. Измерительная аппаратура для оценки качества электрической энергии.
10. Заключение договоров между потребителем электроэнергии и ее продавцом.
11. Правила пользования электроэнергией. Тарифы на электроэнергию.
12. Определение платы за электроэнергию с учетом скидок и надбавок за показатели качества электроэнергии, компенсацию реактивной мощности, компенсация ущерба от перерывов в электроснабжении.
13. Влияние уровня надежности электроснабжения на размер платы за электроэнергию.
14. Нормирование и учет электроэнергии. Средства учета электроэнергии.
15. Методы составления баланса электрической энергии на сельскохозяйственных предприятиях.
16. Методы составления баланса электрической энергии на сельскохозяйственных предприятиях.
17. Методы анализа и прогнозирования электропотребления на сельскохозяйственных предприятиях.
18. Методика определения платы за техническое присоединение потребителя.
19. Составляющие капитальных вложений в развитие магистральных распределительных сетей.
20. Нормативы технологических потерь в сетях 0,4-110 кВ.
21. Компенсация реактивной мощности с использованием батареи статических конденсаторов.
22. Высоковольтные установки КРМ типа УКРМ-0,3.
23. Низковольтные установки КРМ типа УКМ58М и УКМ63.
24. Современные модификации ручных лебедок для монтажа СИП.

25. Перспективы оптимальной передачи электроэнергии переменным током.
26. Эффективность и специфика применения энергосберегающих ламп.
27. Влияние энергосберегающих ламп, как источников гармоник тока, на качество электрической энергии.
28. Влияние схем соединения обмоток силовых трансформаторов на токи короткого замыкания.
29. Проведение сертификационных испытаний блочных комплектных трансформаторных подстанций.
30. Новый подход к системе государственного регулирования тарифов естественных монополий на электрическую энергию.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Электроснабжение. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : конспект лекций / Л. С. Синенко, Е. Ю. Сизганова, Ю. П. Попов. – Электрон. дан. (3 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.
2. Электроснабжение. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: учеб. пособие к практ. занятиям / Л. С. Синенко, Е. Ю. Сизганова, Ю. П. Попов. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.
3. Концепция обеспечения надёжности в электроэнергетике / Н. И. Воропай, Г. Ф. Ковалёв, Ю. Н. Кучеров и др. – М.: ООО ИД «ЭНЕРГИЯ», 2013. 212 с.

Дополнительная учебная литература:

4. Коробов, Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Коробов, В.В. Картавцев, Н.А. Черемисинова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44759>. — Загл. с экрана.
5. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие/ А.А.Герасименко, В.Т.Федин. – Ростов –н/д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006.- 720 с.
6. Васильев А.А. Электрическая часть станций и подстанций. 2-е издание, переработанное и дополненное. — Москва: Энергоатомиздат, 1990. — 551 с.
7. Проектирование электрических станций и подстанций : методические указания к курсовому проектированию / сост. Ю. П. Свиридов, С. М. Пестов. – Ульяновск : УлГТУ, 2011. – 26 с.
8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Министерство энергетики РФ. – М.: ЗАО «Энергосервис», 2003. – 368 с.
9. Проектирование электрической части станций и подстанций: учеб. пособие для вузов / Ю.Б. Гук, В.В. Кантан, С.С. Петрова. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. Отделение, 1985. – 312 с.

8. Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Справочная правовая система «ГАРАНТ».
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут;
- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

9.2. Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на практическом и лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1) После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2) При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3) В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по в библиотеке.

9.3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по системам электро-снабжения. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

9.4. Рекомендации по подготовке к экзамену.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по курсу. Кроме «заучивания» материала зачета, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы.

10. Программное обеспечение

Windows, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, LibreOffice.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций и других лекционных материалов. Для практических и лабораторных занятий необходимы аудитории, в которых предусмотрено электрическое питание компьютерной техники и возможность использования мультимедийного оборудования.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.09

«Современные направления развития систем электроснабжения»

Фонд оценочных средств – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций, приобретаемых обучающимися в ходе изучения дисциплины.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи. К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения практических работ; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная система (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). В случае, если студент не выполнил лабораторные работы, расчетные задания или контрольные работы, предусмотренные учебным графиком выставляется оценка неудовлетворительно.

По итогам курса обучающиеся сдают экзамен. Форма проведения очная – устный ответ, по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса по темам курса.

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
Очная, очно-заочная и заочная формы обучения**

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение. Роль науки в развитии систем электроснабжения. Уровни системы электроснабжения	УК-2, ОПК-2	Экзамен
Тема 2. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки	УК-2, ОПК-2	Экзамен
Тема 3. Надежность электроснабжения.	УК-2, ОПК-2	Экзамен
Тема 4. Возобновляемые источники энергии	УК-2, ОПК-2	Экзамен

Тема 5. Качество электрической энергии	УК-2, ОПК-2	Экзамен
Тема 6. Новые электроустановки, электрооборудование, перспективы развития	УК-2, ОПК-2	Экзамен, курсовой проект
Тема 7. Компенсация реактивной мощности	УК-2, ОПК-2	Экзамен
Тема 8. Энергосбережение на промышленных предприятиях	УК-2, ОПК-2	Экзамен
Тема 9. Организация электропотребления	УК-2, ОПК-2	Экзамен
Тема 10. Проектирование объектов электроэнергетики	УК-2, ОПК-2	Экзамен, курсовой проект

Критерии оценивания компетенций (результатов)

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливая причинно-следственные связи.
3. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
4. Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
5. Использование дополнительной литературы при подготовке ответов

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме балльной отметки:

Оценка «Отлично»	заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
Оценка «Хорошо»	заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Оценка «Удовлетворительно»	заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «Неудовлетворительно»	выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
Оценка «зачтено»	выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание. Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.
Оценка «не зачтено»	выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Курсовой проект

Курсовой проект выполняется по индивидуальным заданиям, выданным преподавателем, по тематике: Электроснабжение промышленных предприятий.

Критерием оценки при защите курсового проекта является уровень проведенного исследования, владения теоретическими и практическими знаниями, а также следующие моменты:

- при постановке задачи подробно описана область проводимых исследований, основные задачи электроснабжения, обосновано использование методов для решения поставленных задач;
- построена структурная модель по исходным данным;
- реализованы инструментальные средства редактирования, визуализации данных, решения поставленных задач;
- квалифицированно описаны полученные результаты.

Учитываются:

- обоснованность выбора моделей и методов расчета параметров системы электроснабжения;
- построение эффективной структурной модели с резервированием системы;
- использование современных программных средств.

Шкала оценивания для оформления итоговой оценки по курсовому проекту

Оценка	Определение оценки
Отлично	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения

Хорошо	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и владения
Удовлетворительно	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и владения
Неудовлетворительно	Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям

Типовые контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Основные термины и определения. Задачи науки и производства в развитии систем электроснабжения.
2. Современное состояние системы электроснабжения в России. Сценарии развития мировой электроэнергетики и электроэнергетики России.
3. Потребители электрической энергии. Уровни системы электроснабжения. Основные требования к системам электроснабжения.
4. Характерные электроприемники. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты.
5. Формализуемые методы расчета электрических нагрузок. Определение электрических нагрузок комплексным методом. Практика определения расчетного и договорного максимума.
6. Надежность электроснабжения.
7. Требования к проектам систем электроснабжения.
8. Обеспечение надежности электроснабжения: секционирование и резервирование линий, двойное питание, резервные электростанции.
9. Выбор места расположения источников питания. Схемы присоединения и выбор питающих напряжений.
10. Источники питания потребителей и построение схемы электроснабжения.
11. Ресурсы планетарной энергетики. Возобновляемые источники энергии.
12. Показатели качества электрической энергии и их нормативные значения.
13. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников.
14. Мероприятия по улучшению показателей качества электроэнергии. Контроль показателей качества электроэнергии.
15. Оборудование для комплектации энергетических объектов и воздушных линий электропередачи.
16. Распределительные малогабаритные ячейки.
17. Модульные подстанции, в том числе мобильные.
18. Герметичные и сухие трансформаторы.
19. Многогранные опоры.
20. Компенсация реактивной мощности как один из видов энергосбережения.
21. Устройства компенсации реактивной мощности. Выбор мощности компенсирующих устройств.
22. Основные направления энергосбережения. Внедрение системы энергоменеджмента.
23. Энергетические балансы. Комплексный подход к сокращению электропотребления.
24. Совершенствование работы оборудования и технологических процессов: компрессоры, системы вентиляции, системы водоснабжения, подъемно-транспортное оборудование, системы освещения.
25. Потери электроэнергии в электрических сетях.

26. Потребитель и электроснабжающая организация.
27. Нормы расхода электроэнергии по уровням производства. Методы прогнозирования электропотребления.
28. Ценологическое влияние на электропотребление предприятий.
29. Этапы и стадии проектирования. Электрическая часть проектирования объектов строительства.

Оценочные средства составил:
к.т.н., доцент кафедры
«Промышленная электроника»

Д.Ю. Тарабрин

Зав. кафедрой «Промышленная электроника»,
к.т.н., доцент

С.А. Круглов