



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета судостроения и
энергетики

 А.И. Притыкин

05.05 2018


Рабочая программа дисциплины
УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ
QD-6.2.2/РПД-40.(45.27)

вариативной части образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРGETИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль программы
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ»

Факультет судостроения и энергетики

| | |
|--------------|---|
| РАЗРАБОТЧИК | Кафедра электрооборудования судов и электроэнергетики |
| ВЕРСИЯ | V.3 |
| ДАТА ВЫПУСКА | 12.12.2017 |
| ДАТА ПЕЧАТИ | 12.12.2017 |

| | | | |
|---|--|--------------------|-------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 |

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Управление энергосистемами для обеспечения устойчивости» является формирование систематизированных знаний о физике электромеханических переходных процессов в современных автоматически регулируемых электроэнергетических системах различной структуры, физической сути мероприятий по сохранению устойчивости энергосистем и математических основах ее исследования. В результате изучения курса студенты должны получить практические навыки анализа условий протекания электромеханических переходных процессов, их расчета и физического истолкования получаемых результатов.


Освоение дисциплины предполагает:

- изучение физических основ и закономерностей развития электромеханических переходных процессов в синхронных и асинхронных электрических машинах, трансформаторах, линиях электропередачи и других электросетевых объектах энергосистем, а также статических и динамических характеристик и критериев устойчивости работы энергосистем в нормальном, аварийном и послеаварийном режимах;
- приобретение навыков по определению допустимости различных видов возмущений с точки зрения их воздействия на конкретные типы электрических машин и узлы нагрузок, как по условиям устойчивости, так и по допустимым уровням нагрузок;
- формирование базовых знаний и навыков для определения наиболее эффективных мероприятий повышающих устойчивость работы энергосистемы и обеспечивающих необходимое качество электромеханических переходных процессов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Управление энергосистемами для обеспечения устойчивости» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, а именно:

- по ОПК-4 – способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности:

| | | | |
|---|--|--------------------|-------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 |

ОПК-4.5: способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области управления энергосистемами для обеспечения устойчивости;

- по ПК-3: способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности:

ПК-3.4 – способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности устойчивого функционирования энергосистемы.

2.2 В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основы теории электромеханических переходных процессов; основы построения схем замещения энергосистем для расчета электромеханических переходных процессов; методы исследования статической и динамической устойчивости режимов энергосистем и узлов нагрузки, статические и динамические характеристики и критерии устойчивости электромеханических систем в нормальном, динамическом, аварийном и послеаварийном режимах;

уметь:


использовать полученные знания при решении конкретных задач развития, проектирования и функционирования, сложных ЭЭС и определять допустимость режимов энергосистем и необходимые мероприятия по повышению устойчивости;

владеть:

навыками определять мероприятия и выбирать способы для обеспечения необходимого качества переходного процесса, устойчивости и экономичной работы электромеханического оборудования.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.05 «Управление энергосистемами для обеспечения устойчивости» относится к Блоку 1 вариативной части образовательной программы магистратуры по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрические станции и подстанции».

| | | | | |
|---|--|--------------------|-------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 | Стр. 4/14 |

При изучении дисциплины используются знания и навыки подготовки по направлению бакалавриата в области электроэнергетических систем и сетей, а также получаемые при параллельном освоении дисциплин Б1.В.02 «Математическое моделирование объектов электроэнергетики и электротехники» (1 семестр), Б1.В.04 «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» (2 семестр), Б1.В.03 «Электроэнергетические системы» (2 семестр).

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих дисциплин, обеспечивающих дальнейшую подготовку в указанной области: Б1.В.ДВ.02.01 «Релейная защита и противоаварийная автоматика электроэнергетических систем», Б1.В.ДВ.02.02 «Автоматизация электроэнергетических систем», Б1.В.ДВ.04.01 «Основы автоматизированного контроля и управления электростанций». Знания, умения и навыки, полученные по программе дисциплины, закрепляются, расширяются и углубляются при прохождении студентами технологической практики во втором семестре, технологической практики после первого и второго курса обучения, выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Тема 1. Общие сведения об электромеханических переходных процессах.

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

Основные понятия и определения. Электрическая система и ее режимы. Классификация электромеханических переходных процессов и видов устойчивости. Построение схем замещения. Собственные и взаимные проводимости. Определение токов. Выражения для мощностей через различные ЭДС генератора. Определение угловых характеристик мощности через собственные и взаимные сопротивления. Влияние параметров схемы на характеристики мощности. Максимальные и предельные нагрузки.

Тема 2. Требования, предъявляемые к режимам и процессам. Основные уравнения электромеханических переходных процессов

Требования, предъявляемые к режимам. Качество переходных процессов. Осуществимость режима. Система относительных единиц при исследовании электромеханических переходных процессов. Виды записи уравнений относительного движения ротора.

| | | | |
|---|--|--------------------|-------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 |

Тема 3. Простейшие методы оценки статической устойчивости

Статическая устойчивость простейшей электрической системы. Практические критерии статической устойчивости. Энергетическая трактовка практических критериев устойчивости.

Тема 4. Статическая устойчивость

Исследования статической устойчивости методом малых колебаний. Математические критерии устойчивости. Анализ статической устойчивости нерегулируемой системы без учета электромагнитных переходных процессов. Учет автоматического регулирования возбуждения при расчете статической устойчивости. Статическая устойчивость генератора с автоматическим регулированием возбуждения.

Тема 5. Динамическая устойчивость

Понятие о динамической устойчивости. Динамическая устойчивость при коротком замыкании на линии. Предельный угол отключения короткого замыкания. Анализ динамической устойчивости системы методом площадей. Метод последовательных интервалов.

Тема 6. Изменения частоты и мощности в энергосистемах

Характер изменений частоты и виды ее регулирования. Статические характеристики системы при изменении частоты. Лавина частоты. Меры предотвращения неустойчивости частоты. Автоматическая разгрузка по частоте.

Тема 7. Устойчивость нагрузки

Влияние нагрузки на устойчивость энергосистемы. Статическая устойчивость в узлах нагрузки. Статическая устойчивость двигательной нагрузки. Вторичные критерии устойчивости нагрузки. Динамическая устойчивость двигательной нагрузки. Пуск электродвигателей. Самозапуск электродвигательной нагрузки.


Тема 8. Управление для обеспечения устойчивости энергосистем

Обеспечение устойчивости энергосистем, передающих мощность в энергообъединения.

Обеспечение устойчивости энергосистем, потребляющих мощность из энергообъединений.

Обеспечение устойчивости энергосистем, соединенных слабыми связями.

Обеспечение устойчивости энергообъединений сложной структуры.

| | | | | |
|---|--|--------------------|-------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 | Стр. 6/14 |

5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 144 академических часа (108 астр. часов) контактной (лекционных и практических занятий) работы и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:

очная форма, второй семестр – курсовая работа, экзамен.

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

| Номер и наименование темы, вид учебной работы | Объем учебной работы, ч | | | | |
|---|-------------------------|----|----|-----|-------|
| | Контактная работа | | | СРС | Всего |
| | Лекции | ЛЗ | ПЗ | | |
| Семестр 2, трудоемкость – 4 ЗЕТ (144 час.) | | | | | |
| 1. Общие сведения об электромеханических переходных процессах. | 2 | - | 6 | 2 | 8 |
| 2. Требования, предъявляемые к режимам и процессам. Основные уравнения электромеханических переходных процессов | 2 | - | 2 | 2 | 6 |
| 3. Простейшие методы оценки статической устойчивости | 2 | - | 6 | 4 | 10 |
| 4. Статическая устойчивость | 2 | - | 6 | 4 | 10 |
| 5. Динамическая устойчивость | 2 | - | 6 | 4 | 10 |
| 6. Изменения частоты и мощности в энергосистемах | 2 | - | - | 2 | 6 |
| 7. Устойчивость нагрузки | 2 | - | 4 | 6 | 12 |
| 8. Управление для обеспечения устойчивости энергосистем | 2 | - | - | 6 | 14 |
| Учебные занятия | 16 | - | 30 | 62 | 108 |
| Промежуточная аттестация | экзамен | | | | 36 |
| Итого по дисциплине | | | | | 144 |

ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов

6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусматриваются.

7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ


| | | | |
|---|--|--------------------|-------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 |

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

| Номер ПЗ | Тема и содержание практического занятия | Кол-во часов ПЗ |
|-----------|---|-----------------|
| Семестр 2 | | |
| 1 | Построение угловых характеристик мощности | 8 |
| 2 | Практические критерии статической устойчивости | 6 |
| 3 | Оценка устойчивости по виду корней характеристического уравнения | 3 |
| 4 | Математические критерии устойчивости | 3 |
| 5 | Динамическая устойчивость. Метод площадей. Определение предельного времени отключения короткого замыкания | 3 |
| 6 | Динамическая устойчивость. Метод последовательных интервалов | 3 |
| 7 | Характеристики и устойчивость нагрузки | 4 |
| Всего | | 30 |

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

| № | Вид (содержание) СРС | Кол-во часов | Форма контроля, аттестации |
|-------|--|--------------|--|
| 1. | Освоение теоретического учебного материала | 30 | Текущий контроль: • тесты • контроль на ПЗ |
| 2. | Курсовая работа | 32 | Текущий контроль: Защита курсовой работы |
| Итого | | 62 | |

9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА


Основная учебная литература

1. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учеб. / авт. Крючков, И. П. [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 414 с.

Дополнительная учебная литература

1. Беляков Ю.С. Электромеханические переходные процессы и устойчивость электроэнергетических систем : конспект лекций / Ю. С. Беляков. - Петрозаводск : ГОУ ВПО "ПетрГУ", 2011. - 119 с.;

2. Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах [Текст] : учеб. / В. А. Веников. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1985. - 536 с. - ISBN 0;

| | | | |
|---|--|--------------------|-------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 |

3. Лозовенко В.И. Переходные процессы в синхронных машинах [Текст] : учеб. пособие для курсантов (студ.) вузов вод. трансп. по спец. 240600 - Эксплуатац. суд. электрооб. и ср-в авт. / В. И. Лозовенко ; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 2002. - 174 с. : схем. ; 21 см. - ISBN 5-94826-013-5;

4. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах : учеб. / С. А. Ульянов. - Москва : Энергия, 1970. - 520 с.;

5. Ульянов С.А. Сборник задач по электромагнитным переходным процессам в электрических системах : для электротехн.и энерг. вузов и фак. / С. А. Ульянов. - Москва : Энергия, 1968. - 495с.;

6. Овчаренко Н. И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : учеб. / Н. И. Овчаренко. - Москва : Изд-во НЦ ЭНАС, 2000. - 503с.;

7. Куликов Ю.А. Переходные процессы в электрических системах : учеб. пособие / Ю. А. Куликов. - Новосибирск : НГТУ, 2003. - 287 с.

10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ


Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета (http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php).

Программное обеспечение

| | | | | |
|---|--|--------------------|-------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 | Стр. 9/14 |

1. Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Microsoft Open Value Subscription;
2. Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription;
3. Программа MathCAD 2015;
4. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCAD Civil 3D и т.д.;
5. Система визуального моделирования систем управления VisSim 8.0;
6. Программа схмотехнического моделирования Multisim Education;

Интернет-ресурсы (ссылки на учебники и учебные пособия):

1. Все для студента: <http://www.twirpx.com/>

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в учебной лаборатории электрической части станций и подстанций №152 и в специализированной лаборатории №145, которые оснащены: ячейкой комплексного распределительного устройства (КРУ), универсальными стендами, мультимедийным оборудованием (компьютер проектор, экран), универсальным стендом для оперативных переключений в энергосистеме, контрольно-измерительными приборами: мультиметр -DT9205A, анализатором количества и качества энергии Fluke 434, счетчиком электричества Альфа А1140.5.

12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ

12.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).


12.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 4).

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки

| | | | | |
|----------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|
| Система оценок | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |



| Критерий | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
|--|---|---|--|---|
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| 1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект |
| 2 Работа с информацией | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи |
| 3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта | Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений | В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи |


| | | | | |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 | Стр. 11/14 |

| Система оценок Критерий | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|--|--|
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| 4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи |

13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1 На лекциях рассматриваются основные понятия предметной области, методы, приемы и средства исследования электромеханических переходных процессов, происходящих в электроэнергетических системах, и также у потребителей электрической энергии, имеющих значительную двигательную нагрузку. Для активизации учебной работы студентов очной формы обучения в течении семестра по первым вводным темам на лекционных занятиях проводится тестирование студентов в течение 10÷15 мин. В дальнейшем текущий контроль учебы студентов проводится на практических занятиях. Оценки результатов тестирования и практической работы учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине. Лекции носят проблемный характер, в течение 10-15 минут в конце лекции обсуждаются в интерактивной форме узловые вопросы дисциплины. При проведении лекций используются современные информационные технологии, демонстрационные материалы.

13.2 Целевое назначение практических занятий состоит в развитии самостоятельности мышления студентов; углублении, расширении, детализировании знаний, полученных на лекции в обобщенной форме, и содействии выработке навыков профессиональной деятельности, рассматриваются примеры решения профессиональных задач, осуществляется контроль результатов освоения учебного материала. При этом формируются практические навыки, необходимые в дальнейшем при выполнении курсовой работы.

| | | | | |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 | Стр. 12/14 |

13.3 Важным этапом курса является выполнение курсовой работы (п.9), которая представляет собой решение научно-практической задачи. При выполнении КР следует руководствоваться методическими указаниями по выполнению КР данной программы. Защита КР проводится в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса, публично.


14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

14.1 Для успешного освоения дисциплины прежде всего необходимо усвоить уяснить принципы протекания электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах и основные фундаментальные их понятия – «статическая устойчивость», «динамическая устойчивость», «результатирующая устойчивость» и т.д., а также научиться использовать полученные знания при решении конкретных задач развития, проектирования и функционирования сложных ЭЭС и определять допустимость режимов энергосистем и необходимые мероприятия по повышению устойчивости.

14.2 Применение расчетных приемов и средств должно базироваться на их понимании, которое в свою очередь формируется и в процессе лекционных и практических занятий и в самостоятельной учебной работе. Не следует «слепо» копировать примеры проведения расчетов, приводимые на учебных занятиях, в учебной и учебно-методической литературе. Примеры необходимы для изучения понятий, приемов и средств проведения расчетов, которые должны осознанно использоваться при проектировании и для других задач. И, конечно, же, для успешного выполнения расчетов или проектных работ необходимо понимание задачи, которая ставится перед студентом – следует четко представлять, какие данные являются исходными и какие результаты должны получаться при решении задачи.

14.3 Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. В ходе лекционных занятий полезно вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

| | | | | |
|---|--|--------------------|-------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРА) | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-40.(45.27) | Выпуск: 12.12.2017 | Версия: V.3 | Стр. 13/14 |

14.4 Конечно же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестрах учебные задания. По дисциплине «Электроэнергетические системы» к ним относятся задания по практическим занятиям и курсовая работа. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения контрольных работ.

14.5 Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.



15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Управление энергосистемами для обеспечения устойчивости» представляет собой компонент образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, (профиль – «Электрические станции и подстанции»).

Автор программы – М.Н. Кириллов, к.т.н.


Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования судов и электроэнергетики (протокол №4 от 23.11.2015 г.)


Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол № 102 от 27.01.2016 г.)

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электрооборудования судов и электроэнергетики (протокол № 6 от 12.02.18).

Заведующий кафедрой  В.Ф. Белей

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол № 3 от 05.03.18).

Декан факультета судостроения и энергетики,
председатель методической комиссии  А.И. Притыкин

Согласовано:
Заместитель УРОПСР  К.В. Степанова