



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

В результате освоения ОПОП аспирантуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
УК-1. Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические и эмпирические методы исследования;</li> <li>- элементы теории и методологии научно-технического творчества;</li> <li>- ведущих ученых и научные школы по научной специальности 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы научного исследования и творчества при решении научных задач и создании инновационных разработок.</li> </ul>
ОПК-1. Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приемы организации научного эксперимента.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.</li> </ul>
ОПК-3. Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существующие и перспективные методы проведения исследований по научной специальности 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности.</li> </ul>
ОПК-4. Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования нормативных документов в области работы исследовательского коллектива;</li> <li>- виды научно-технической документации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать конкретные научные задачи в проводимых исследованиях;</li> <li>- налаживать связи с научными коллективами других ВУЗов, проводящих исследования по научной специальности 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы.</li> </ul>
ОПК-5. Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие закономерности преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации;</li> <li>- принципы и средства управления электротехнических комплексов и систем генерирования электрической энергии;</li> <li>- принципы и средства управления электроприводов, электроснабжения, электрооборудования, электротехнологий и ремонта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты элементов электротехнических комплексов и систем, а также применять математическое описание для исследования процессов в электротехнических комплексах и системах с целью осуществления преподавательской деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современной контрольно-измерительной аппаратуры для исследования процессов в электротехнических комплексах и системах с целью</li> </ul>

	осуществления преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.
ПК-1. Способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы	<p><b>Знать:</b> - паспорт научной специальности 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы.</p> <p><b>Уметь:</b> - проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты, удовлетворяющие установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы; - обобщать информацию и писать научные статьи в рецензируемых изданиях ВАК РФ по научной специальности 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками выступления перед аудиторией с докладом при защите работы / проекта, компетентно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, убеждать оппонентов в правильности принятых решений.</p>
ПК-2. Способностью анализировать состояние вопросов, связанных с областью электротехнических комплексов и систем, выявлять проблемы и определять пути их решения	<p><b>Знать:</b> - состояние вопросов, связанных с областью электротехнических комплексов и систем.</p> <p><b>Уметь:</b> - выявлять проблемы в работе электротехнических комплексов и систем и определять пути их решения; - применять полученные знания, умения навыки при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами решения задач в области электротехнических комплексов и систем в соответствии с паспортом научной специальности.</p>
ПК-4. Способностью адаптировать и обобщать результаты научных исследований для целей разработки образовательных программ, учебно-методических материалов, преподавания дисциплин по профилю научной специальности и для руководства научно-исследовательской работой студентов	<p><b>Знать:</b> - структуру дисциплин по профилю научной специальности.</p> <p><b>Уметь:</b> - разрабатывать образовательные программы и учебно-методические материалы для дисциплин по профилю научной специальности; - представлять полученные результаты на научных конференциях.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками руководства научно-исследовательской работой студентов; - методами работы со специализированной литературой, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками.</p>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части ОПОП.

Задача дисциплины – повышение качества подготовки аспирантов при использовании программных методов анализа данных в результате обработки больших объемов информации в области электротехнических комплексов и систем.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются в процессе диссертационного исследования, а также будут востребованы в дальнейшей профессиональной деятельности выпускников.

### 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

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

#### 4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма									
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий									
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Тема 1. Общие закономерности преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	24	12	6		6	12						3	1		2	21				
Тема 2. Принципы и средства управления электротехнических комплексов и систем генерирования электрической энергии	24	12	6		6	12						3	2		1	21				
Тема 3. Принципы и средства управления электроприводов, электроснабжения, электрооборудования, электротехнологий и ремонта	22	12	6		6	10						2	1		1	20				
Курсовой проект (работа)	-																			
Консультации	2									2									2	
Контроль	36									36						27				9
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>89</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		

#### 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Тема 1. Общие закономерности преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации</b>			
1	Основные понятия. Энергоресурсы мира и России. Топливо-энергетический комплекс; энергетическая политика России в новых экономических условиях. Основные направления рационального энерго- и теплоиспользования.	2	1

2	Электрические станции. Классификация электрических станций. Электрические генераторы. Силовые трансформаторы. Типы турбо- и гидрогенераторов. Типы трансформаторов и элементы их конструкций.	2	
3	Электроприводы и аппаратура управления. Общая характеристика электроприводов, электромеханические свойства и требования. Устойчивость работы электроприводов.	2	
<b>Тема 2. Принципы и средства управления электротехнических комплексов и систем генерирования электрической энергии</b>			
4	Особенности пуска и синхронизация генераторных агрегатов. Регулирование частоты и распределение активной нагрузки. Остановка генераторного агрегата. Пуск и остановка генератора по нагрузке. Определение очереди работы генераторов; учет наработки генераторных агрегатов; Функции системы автоматического управления при обесточивании.	2	1
5	Пуск аварийного генератора; Особенности включения мощных потребителей. Управление валогенератором. Функции контроля и защиты шин ГРЩ; Защита генераторного агрегата от перегрузки по току. Защита генератора по обратной мощности.	2	
6	Обменные колебания мощности при параллельной работе дизель-генераторных агрегатов в автономных электротехнических комплексах.	2	1
<b>Тема 3. Принципы и средства управления электроприводов, электроснабжения, электрооборудования, электротехнологий и ремонта</b>			
7	Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами	2	
8	Единые электротехнические системы и комплексы на примере судовой электротехнической системы с гребной электрической установкой.	2	1
9	Основные требования и принципы построения систем электроснабжения. Элементы систем электроснабжения.	2	
<b>Всего часов</b>		<b>18</b>	<b>4</b>

#### 4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Тема 1. Общие закономерности преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации</b>			
1	Проверка готовности к пуску электростанции. Пуск генераторного агрегата, включение групп потребителей	2	1
2	Расчет и построение характеристик электроприводов постоянного тока.	2	
3	Расчет и построение характеристик электроприводов переменного тока.	2	1
<b>Тема 2. Принципы и средства управления электротехнических комплексов и систем генерирования электрической энергии</b>			
4	Включение второго генераторного агрегата, последовательность синхронизации генераторов, симметричное распределение нагрузки	2	
5	Регулирование частоты и напряжения, распределение нагрузки. Контроль за качеством электроэнергии	2	1
6	Перевод нагрузки и остановка генераторного агрегата. Определение очередности пуска генераторных агрегатов	2	
<b>Тема 3. Принципы и средства управления электроприводов, электроснабжения, электрооборудования, электротехнологий и ремонта</b>			
7	Анализ схем управления электроприводов	2	1
8	Изучение схемных решений гребных электрических установок с ВРК Азипод	2	
9	Применение компрессорных установок в электротехнических комплексах. Управление компрессорной установкой	2	
<b>Всего часов</b>		<b>18</b>	<b>4</b>

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Общие закономерности преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	12	21	Подготовка к лекционным занятиям, проработка материала практических занятий
Тема 2. Принципы и средства управления электротехнических комплексов и систем генерирования электрической энергии	12	21	Подготовка к лекционным занятиям, проработка материала практических занятий
Тема 3. Принципы и средства управления электроприводов, электроснабжения, электрооборудования, электротехнологий и ремонта	10	20	Подготовка к лекционным занятиям, проработка материала практических занятий
Контроль	-	27	
<b>Всего часов</b>	<b>34</b>	<b>89</b>	

#### 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

#### 7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельная работа аспирантов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств.

Для активизации учебного процесса и развития навыков аспирантов в применении теоретических знаний предусмотрено применение дискуссии, компьютерных симуляций, разбора конкретных ситуаций.

Обязательным условием аттестации аспиранта является выполнение и защита всех предусмотренных программой практических работ.

В рамках интерактивных часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого».

#### 8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

#### 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Основная	
1. Бурков, А.Ф. Судовые электроприводы : учебник / А.Ф. Бурков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-3419-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112675">https://e.lanbook.com/book/112675</a> (дата обращения: 01.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

2. Голиков С.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Часть 1. Судовые электрические станции: учебное пособие / Голиков С.П., С.Г. Черный, Д.А. Жук, Н.В. Ивановский – Київ: Кондор-Видавництво, 2013. – 198 с.	30
3. Савенко А.Е. Судовые электроприводы: учебное пособие для курсантов специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики и направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / А.Е. Савенко - Керчь: ФГБОУ ВО КГМТУ, 2019.- 208 с.	22
4. Савенко А.Е. Гребные электрические установки: учебное пособие для курсантов специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики и направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / А.Е. Савенко; ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». – Керчь, 2017. – 127 с.	22
5. Савенко А.Е. Системы управления энергетическими и общесудовыми установками: учебное пособие для курсантов специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики и направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / А.Е. Савенко; ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». – Керчь, 2018. – 172 с.	22
Дополнительная	
6. Алпатов, Ю.Н. Моделирование процессов и систем управления : учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-86185-895-3 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106730">https://e.lanbook.com/book/106730</a> (дата обращения: 31.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
7. Власов А. Б. Тепловизионная диагностика электротехнических комплексов и систем: учебное пособие / А. Б. Власов. — Мурманск : Лань, 2016. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-2993-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
8. Затонский, А.В. Моделирование объектов управления в MatLab : учебное пособие / А.В. Затонский, Л.Г. Тугашова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3270-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111915">https://e.lanbook.com/book/111915</a> (дата обращения: 01.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
9. Основы информационных технологий : учебное пособие / Г.И. Киреева, В.Д. Курушин, А.Б. Мосягин, Д.Ю. Нечаев. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — ISBN 978-5-94074-458-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1148">https://e.lanbook.com/book/1148</a> (дата обращения: 31.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
10. Савенко А.Е., Голубев А.Н. Обменные колебания мощности в судовых электротехнических комплексах / ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2016. – 172 с. - ISBN 978-5-00062-196-7	

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphera.ru/news/">http://www.technosphera.ru/news/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	<a href="http://www.rs-class.org">http://www.rs-class.org</a>
Официальный сайт Международной Морской Организации	<a href="http://www.imo.org">http://www.imo.org</a>
Официальный сайт Международной электротехнической Комиссии	<a href="http://www.iec.ch">http://www.iec.ch</a>

## 11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение
Учебный комплект Компас-3Dv18	Система трёхмерного проектирования	Лицензионное программное обеспечение
Transas Marine International product Engine Room Simulator 5000	Симулятор машинного отделения	Лицензионное программное обеспечение
Виртуальный тренажерный комплекс «Судовая котельная установка»	Симулятор судовой установки	Лицензионное программное обеспечение
Виртуальный тренажерный комплекс «Судовая рефрижераторная установка»	Симулятор судовой установки	Лицензионное программное обеспечение

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

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

## 13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### *Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям*

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний аспирант должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

### *Рекомендации по подготовке к практическим занятиям*

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, с перечнем рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо

прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

***Рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних расчетных заданий, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.