



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Инженерная школа



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Инженерной школы

А.Т. Беккер

2019г

## ПРОГРАММА

### Государственной итоговой аттестации

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового оборудования и средств автоматики

Специализация: «Эксплуатация электроэнергетических систем кораблей»

Квалификация выпускника – специалист

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы *\_5,5\_ лет*

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
Программы государственной итоговой аттестации

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового оборудования и средств автоматизики

Специализация: «Эксплуатация электроэнергетических систем кораблей»

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового оборудования и средств автоматизики утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 15.03.2018 г. №193.


Рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Инженерной школы  
« 20 » июня 2019 года (Протокол № 10)

Руководитель образовательной программы  
Доцент кафедры Судовой  
энергетики и автоматизики

  
подпись

К.В. Чупина  
ФИО

Директор Инженерной школы

  
подпись

А.Т. Беккер  
ФИО

## **Пояснительная записка**

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

### **Характеристика профессиональной деятельности выпускников – квалификационная характеристика выпускника**

**Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу специалитета (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:**

17 Транспорт (в сферах: технической эксплуатации электрооборудования и средств автоматики судов морского, речного, рыбопромыслового, технического и специализированного флотов, кораблей и военно-вспомогательных судов, в том числе электрооборудования и средства автоматики ядерных энергетических установок, буровых платформ, плавучих дизельных и атомных электростанций, автономных энергетических установок, судоремонтных предприятий; проектной деятельности и экспертиз, в том числе в аварийных случаях в области судовых электроэнергетических установок и их элементов (главных и вспомогательных);

сфера обороны и безопасности государства;

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются:**

электроэнергетическое, электротехническое, электромеханическое оборудование: судов морского, речного, рыбопромыслового, технического и специализированного флотов, кораблей и военно-вспомогательных судов, кораблей и судов федеральных органов исполнительной власти, в том числе электрооборудования и средства автоматики ядерных энергетических установок, буровых платформ, плавучих дизельных и атомных электростанций, автономных энергетических установок, судоремонтных предприятий, включая их управление и регулирование

***Типы задач профессиональной деятельности:***

Выпускник по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики должен быть готов к ***производственно-технологическому, проектному, эксплуатационно-технологическому и сервисному типу задач.***

### **Требования к результатам освоения образовательной программы:**

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **универсальными компетенциями (УК)**:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

ОПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и правовых ограничений

ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности

ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и

представлять экспериментальные данные

ОПК-4. Способен адаптироваться к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени

ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, обеспечивая выполнение требований информационной безопасности

ОПК-6. Способен идентифицировать опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими типам задач профессиональной деятельности:

**эксплуатационно-технологический и сервисный**

ПК-1 способен и готов осуществлять безопасные технические использование и обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с требованиями нормативно-технических документов

ПК-2 способен и готов выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики

ПК-3 способен и готов осуществлять выбор электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации, наладки и ремонта судового оборудования

**проектный:**

ПК-4 способен осуществлять проектирование и модернизацию судового электрооборудования и средств автоматики

ПК-5 способен производить расчет тактико-технических и эксплуатационных характеристик судового электрооборудования и средств автоматики

ПК-6 способен использовать информационных технологий при разработке судового электрооборудования и средств автоматики;

## **производственно-технологический**

ПК-7 способен и готов эффективно использовать материалы, электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для оптимизации параметров технологических процессов

ПК-8 способен использовать нормативные документы для контроля качества используемого электрооборудования, материалов и параметров технологических процессов

### **Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания**

#### **1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания**

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции выпускника</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<b>УК-1.1</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения. <b>УК-1.3</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>и УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p><b>УК-2.1</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p><b>УК-2.2</b> Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p> <p><b>УК-2.3</b> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p><b>УК-2.4</b> Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p><b>УК-2.5</b> Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).</p>
<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p><b>УК-3.1</b> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели.</p> <p><b>УК-3.2</b> Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p><b>УК-3.3</b> Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.</p> <p><b>УК-3.4</b> Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных</p>



		действий. <b>УК-3.5</b> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<b>УК-4.1</b> Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) <b>УК-4.2</b> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. <b>УК-4.3</b> Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<b>УК-5.1</b> Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей. <b>УК-5.2</b> Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	<b>УК-6.1</b> Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. <b>УК-6.2</b> Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной	<b>УК-7.1</b> Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей

	социальной профессиональной деятельности	и организма <b>УК-7.1</b> Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности <b>УК-7.1</b> Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); <b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; <b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций; <b>УК-8.4</b> Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Правовые, социально-экономические аспекты	ОПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и правовых ограничений	<b>ОПК-1.1:</b> Знает основные факторы экономических, экологических, социальных и иных ограничений, влияющие на профессиональную деятельность

		<p><b>ОПК-1.2:</b> Владеет навыками учёта основных факторов экономических, экологических, социальных и иных ограничений, влияющих на профессиональную деятельность</p> <p><b>ОПК-1.3:</b> Умеет учитывать основные факторы экономических, экологических, социальных и иных ограничений, влияющие на профессиональную деятельность</p>
Естественнонаучная и общепромышленная области	ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общепромышленные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	<p><b>ОПК-2.1:</b> Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью</p> <p><b>ОПК-2.2:</b> Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-2.3:</b> Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности</p>
	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p><b>ОПК-3.1:</b> Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p><b>ОПК-3.2:</b> Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами</p> <p><b>ОПК-3.3:</b> Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты</p>
Управление проектами	ОПК-4. Способен адаптироваться к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени	<p><b>ОПК-4.1:</b> Знает порядок установления целей проекта, определения приоритетов</p> <p><b>ОПК-4.2:</b> Владеет методами управления людьми в сложных, критических и экстремальных условиях</p> <p><b>ОПК-4.3:</b> Умеет устанавливать приоритеты профессиональной</p>

		деятельности, адаптировать их к конкретным видам деятельности и проектам
Информационные технологии	ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, обеспечивая выполнение требований информационной безопасности	<p><b>ОПК-5.1:</b> Знает основные информационные технологии и программные средства, которые применяются при решении задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-5.2:</b> Владеет навыками применения основных информационных технологий и программных средств, которые используются при решении задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-5.3:</b> Умеет формулировать требования к программному обеспечению, необходимому пользователю; выполнять действия по загрузке изучаемых систем; применять полученные навыки работы с изучаемыми системами в работе с другими программами; умеет применять основные информационные технологии и программные средства, которые используются при решении задач профессиональной деятельности</p>
Управление рисками	ОПК-6. Способен идентифицировать опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией	<p><b>ОПК-6.1:</b> Знает общие принципы и алгоритмы оценки и управления риском</p> <p><b>ОПК-6.2:</b> Владеет методикой принятия решений на основе оценки риска, поддержания должного уровня владения ситуацией</p> <p><b>ОПК-6.2:</b> Умеет идентифицировать опасности, оценивать риск и принимать меры по управлению риском</p>

## Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их

достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационно-технологический и сервисный</b>			
Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики	Судовое (корабельное) электрооборудование и средства автоматики; электрооборудование и средства автоматики буровых платформ, плавучих дизельных и атомных электростанций, газотурбокомпрессорных установок, судоремонтных и судостроительных предприятий	<b>ПК-1</b> способен и готов осуществлять безопасные технические использование и обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	<b>ПК-1.1</b> умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями <b>ПК-1.2</b> умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями
Проведение испытаний и определение работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого судового электрооборудования и средств автоматики		<b>ПК-2</b> способен и готов выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики	<b>ПК-2.1</b> умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями <b>ПК-2.2</b> умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями <b>ПК-2.3</b>

			умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями
Выбор электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации судов		<b>ПК-3</b> способен и готов осуществлять выбор электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации, наладки и ремонта судового оборудования	<b>ПК-3.1</b> умеет осуществлять выбор электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации, наладки и ремонта судового оборудования
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>			
Формирование цели проекта (программы), решения задач, критериев и показателей степени достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом системы национальных и международных требований, нравственных аспектов деятельности;	Судовое (корабельное) электрооборудование и средства автоматики; электрооборудование и средства автоматики буровых платформ, плавучих дизельных и атомных электростанций, газотурбокомпрессорных установок, судоремонтных и судостроительных предприятий	<b>ПК-4</b> способен осуществлять проектирование и модернизацию судового электрооборудования и средств автоматики	<b>ПК-4.1</b> умеет сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения; <b>ПК-4.2</b> умеет разрабатывать и оформлять проектную, нормативную и технологическую документацию для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики
Разработка проектов объектов профессиональной деятельности с учетом физикотехнических,		<b>ПК-5</b> способен производить расчет тактикотехнических и эксплуатационных характеристик судового	<b>ПК-5.1</b> умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физикотехнических и механикотехнологических

механико-технологических, эргономических, эстетических, экологических и экономических требований		электрооборудования и средств автоматизации	требований; <b>ПК-5.2</b> Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом эстетических, эргономических и экологических требований;
Использование информационных технологий при проектировании, разработке и эксплуатации новых видов судового электрооборудования и средств автоматизации, а также транспортных предприятий;		<b>ПК-6</b> способен использовать информационных технологий при разработке судового электрооборудования и средств автоматизации	<b>ПК-6.1</b> знает основные информационные технологии и программные средства, необходимые при разработке судового электрооборудования и средств автоматизации <b>ПК-6.2</b> владеет навыками применения основных информационных технологий и программных средств, которые используются при разработке судового электрооборудования и средств автоматизации
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>			
Внедрение эффективных инженерных решений в практику; определение производственной программы по эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации	Судовое (корабельное) электрооборудование и средства автоматизации; электрооборудование и средства автоматизации буровых платформ, плавучих дизельных и атомных электростанций, газотурбокомпрессорных установок,	<b>ПК-7</b> способен и готов эффективно использовать материалы, электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для оптимизации параметров технологических процессов	<b>ПК-7.1</b> Умеет определять производственную программу по техническому обслуживанию и ремонту, при эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматизации в соответствии с существующими требованиями;
Организация и осуществление контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов; организация и осуществление	судоремонтных и судостроительных предприятий	<b>ПК-8</b> способен использовать нормативные документы для контроля качества используемого электрооборудования, материалов и параметров технологических процессов	<b>ПК-8.1</b> знает производственный контроль технологических процессов; <b>ПК-8.2</b> умеет определять качество продукции, услуг и конструкторско-технологической документации

надзора за эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики			
--	--	--	--

## 2. Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты ВКР

Основные объекты оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы (дипломного проекта):

- деловая активность студента в процессе подготовки ВКР;
- содержание и качество выполнения ВКР, её оформление;
- уровень ответов при защите ВКР;
- характеристика и оценка работы студента руководителем ВКР и рецензентом.

При выполнении и защите выпускной квалификационной работы обучающиеся должны продемонстрировать:

- навыки постановки исследовательской проблемы, умение оценить ее актуальность и обосновать цель и задачи исследования;
- умение обоснованно выбирать и корректно использовать наиболее эффективные методы решения задач;
- умение анализировать собственные результаты, формулировать корректные выводы;
- навык ведения библиографического поиска, анализа и использования научно-технической литературы и нормативно-правовых актов по исследуемой теме;
- степень профессиональной подготовленности, отражающаяся как в содержании выпускной квалификационной работы, так и в процессе её защиты;
- умение чётко и аргументированно отвечать на вопросы, заданные в процессе защиты;



– умение грамотно, с использованием специальной терминологии и лексики, четко, в логической последовательности излагать содержание выполненных работ;

– умение использовать в работе компьютерные технологии.

### **Используемые оценочные средства:**

Выпускная квалификационная работа, доклад, ответы на вопросы.

## **Структура государственной итоговой аттестации**

### **1. Порядок подачи апелляции результатов государственной итоговой аттестации**

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Специалист имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию.

Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения

обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворении апелляции, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные в ДВФУ.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;

об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее

выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в ДВФУ в соответствии со стандартом.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

## **2. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения**

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее - стандарт).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики специализация «Эксплуатация электроэнергетических систем кораблей».

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) и государственный экзамен.

Выполнение ВКР специалиста является заключительным этапом обучения студентов в ДВФУ по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики специализация «Эксплуатация электроэнергетических систем кораблей».

К защите ВКР допускаются студенты, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или

индивидуальный учебный план по данной образовательной программе (ОП) высшего образования.

Содержание ВКР и ее защиту рассматривают как основной критерий при оценке уровня профессиональной подготовки выпускника и качества реализации ОП. В результате освоения ОП за годы обучения в университете у студента должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, которые он должен продемонстрировать при выполнении и защите ВКР.

*Целью* ВКР является определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня накопленных им компетенций требованиям образовательного стандарта.

*Задачами* ВКР являются:

- углубление, расширение, систематизация, закрепление теоретических знаний;
- овладение современными методами поиска, обработки и использования научной, методической и специальной информации;
- развитие навыков практического применения освоенных компетенций в соответствии с видами профессиональной деятельности при решении конкретной проектной, производственно-технологической задачи или проблемы;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей практической деятельности.

Для достижения указанной цели и решения задач за каждым студентом закрепляется руководитель ВКР, сфера научных интересов которых близка избранной теме выпускной квалификационной работы.

### **3. Тема, объем и структура дипломного проекта**

Тематики выпускных квалификационных работ предлагаются студентам преподавателями кафедры «Судовой энергетики и автоматики». Они должны соответствовать профилю направления и учитывать актуальные задачи, поставленные перед наукой и производством. Тема дипломного

проекта должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально кратко и конкретно отражалась основная идея работы. Правильно сформулированная тема точно и адресно отражает содержание работы.

Темы ВКР должны соответствовать выбранным видам и объектам профессиональной деятельности по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики специализация «Эксплуатация электроэнергетических систем кораблей»:

- соответствие названия работы ее содержанию, четкая целевая направленность, актуальность;

- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на глубоких теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;

- корректное изложение материала с учетом принятой терминологии;

- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;

- оформление работы в соответствии с требованиями;

- поиск лучшего проектного решения (через вариантное проектирование или решение оптимизационной задачи);

- тщательное изучение и последовательный учет основных направлений научно-технического прогресса, а также требований инструктивно-нормативных документов, стандартизации и метрологии;

- применение современных программных продуктов для автоматизации расчетов, инженерного проектирования и исследования рассматриваемых в работе технических объектов и процессов.

К выпускной квалификационной работе (ВКР), как завершающему этапу обучения студентов, предъявляются следующие требования:

- соответствие научного аппарата исследования (актуальность, объект, предмет, цель, гипотеза, задачи, методы, практическая и теоретическая значимость, новизна и научная значимость) и её содержание заявленной теме работы;

- логическое изложение материала;

- глубина исследования и полнота освещения вопросов;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- грамотное оформление результатов исследования.
- наличие новых теоретических и практических результатов, полученных лично выпускником;
- практическое применение результатов исследования на предприятии, по месту будущей или настоящей работы выпускника или в учебном процессе.

В целом выпускная квалификационная работа должна отражать умение выпускника самостоятельно проработать выбранную тему и содержать убедительную аргументацию выдвигаемых теоретических и практических рекомендаций.

Методические рекомендации не исключают, а предполагают инициативу и творческий подход при разработке темы исследования. Оригинальность постановки и решения вопросов в соответствии с особенностями исследования является одним из основных критериев оценки качества выпускной квалификационной работы.

Разработка и защита выпускной квалификационной работы состоят из следующих последовательных этапов:

- выбор и утверждение темы выпускной квалификационной работы;
- подбор и первоначальное ознакомление с литературой по избранной теме;
- составление первоначального варианта плана выпускной квалификационной работы и согласование его с руководителем;
- изучение рекомендованной научным руководителем литературы и действующей практики решения проблем в рамках темы исследования;
- аналитическая обработка фактического материала в сочетании с материалом литературных источников;
- составление окончательного плана выпускной квалификационной работы

и согласование его с руководителем;

- написание текста выпускной квалификационной работы (первоначального варианта) и представление его руководителю;
- доработка текста выпускной квалификационной работы по замечаниям руководителя;
- представление завершенной и оформленной работы научному руководителю и получение его заключения (отзыва);
- прохождение работы на антиплагиат;
- предварительная защита на кафедре должна проходить не позднее, чем за 20 дней до защиты в соответствии с распоряжением заведующего кафедрой;
- передача выпускной квалификационной работы на рецензирование;
- представление выпускной квалификационной работы с отзывом руководителя и рецензией рецензента на кафедру;
- подготовка доклада для защиты выпускной квалификационной работы;
- защита выпускной квалификационной работы.

Студентам предоставлено право самостоятельного выбора любой из предлагаемых кафедрой тем выпускных квалификационных работ. По согласованию с руководителем студент может выбрать для исследования тему, не включенную в данный перечень, а также несколько изменить название темы из предложенного списка, придав ей желаемую направленность, расширив или сузив ее. Выбранная тема исследования должна соответствовать накопленному практическому опыту, уровню подготовки, научным и личным интересам студента, базироваться на конкретном фактическом материале. Выпускная квалификационная работа может выполняться по заказу предприятия, организации, научного института и т. п.

Закрепление за студентом темы ВКР производится по его личному заявлению на имя заведующего кафедрой. Заявления студентов после одобрения кафедрой избранных ими тем выпускных квалификационных работ оформляется приказом директора Инженерной школы о закреплении их за студентами и назначении руководителей. Изменение приказа возможно

в исключительных случаях при убедительном обосновании этой необходимости. Выбор темы выпускной квалификационной работы и её утверждение должно быть завершено в течении месяца с начала учебного семестра.

После выбора и утверждения темы выпускной квалификационной работы студент составляет ее план и согласовывает его со своим научным руководителем. Первоначальный вариант плана ВКР должен быть тщательно продуман и составлен студентом самостоятельно на основе предварительного ознакомления с отобранной литературой по теме исследования и согласован с руководителем. План выпускной квалификационной работы должен отражать основную идею дипломного исследования, раскрывать его содержание и характер. В плане должны быть выделены наиболее актуальные вопросы исследования.

ВКР должна содержать обоснование выбора темы, обзор опубликованной литературы по выбранной теме, обоснование путей решения задачи, изложение полученных результатов, их анализ, выводы, список использованных источников. ВКР состоит из двух обязательных частей: пояснительной записки (ПЗ) и презентации. Рекомендуемый объемы ПЗ для специалистов – 70-90 с. В это число не входят приложения, объем которых не регламентируется. ПЗ должна включать структурные элементы в указанной ниже последовательности:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотацию;
- обозначения и сокращения (при необходимости);
- введение;
- основные разделы с изложением результатов работы;
- раздел по технике безопасности и охране труда;
- раздел по экономике;
- раздел по правилам технической эксплуатации;



- заключение;
- список использованных источников;
- содержание;
- приложения.

Готовая ВКР со всеми подписями, отзывом руководителя, рецензией, оригиналом ВКР на отдельном физическом носителе ([CD-ROM](#), [DVD-ROM](#)) передается студентом на кафедру не позднее, чем за 5 дней до даты защиты, а в ГЭК передается заведующим кафедрой за 2 календарных дня до защиты.

Ответственность за содержание ВКР, достоверность всех приведенных данных несет автор работы.

Длительность периода подготовки ВКР и время проведения ГИА определяется учебным графиком, установленным для данного направления подготовки (специальности).

Студент, не выполнивший по неуважительной причине ВКР в установленный срок, отчисляется из университета.

#### **4. Порядок представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)**

Для проведения итоговой аттестации по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики создается государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) которая утверждается приказом проректора ДВФУ.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Государственная итоговая аттестация не может быть заменена оценкой на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной

аттестации студента.

Завершенная ВКР, подписанная обучающимся и консультантами (если они были назначены), представляется руководителю до предзащиты. Все ВКР проходят обязательную проверку на наличие неправомерных заимствований в порядке, установленном Положением об обеспечении самостоятельности выполнения письменных работ обучающимися ДВФУ с использованием модуля «SafeAssign» интегрированной платформы электронного обучения (LMS) Blackboard, утвержденным приказом ректора.

Под плагиатом понимается умышленное присвоение авторства чужого произведения или использование его в ВКР без ссылки на автора. Процент оригинальности ВКР должен быть не ниже 60 %.

Экспертиза ВКР с использованием системы «Антиплагиат» и их размещением в единой базе письменных работ ДВФУ направлена на:

- повышение уровня самостоятельности специалистов в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации;
- мотивацию научной и творческой активности обучающихся;
- создание внутренней (собственной) коллекции ВКР, выполненных в ДВФУ;
- соблюдение прав интеллектуальной собственности физических и юридических лиц.

ВКР для проверки в системе «Антиплагиат» представляется в виде текстового файла в формате doc, pdf, rtf, txt, объемом не более 10 Мб. Название файла должно содержать Ф.И.О. автора ВКР, год и название, которое не должно меняться, иначе при последующих проверках может быть получен отрицательный результат.

Проверка ВКР в системе «Антиплагиат» осуществляется в два этапа. На первом этапе проверка ВКР осуществляется за 7 дней до даты предзащиты на кафедре с целью исправления возможных фрагментов плагиата. На втором этапе – не позднее, чем за 21 день до ее защиты. Результаты проверки контролирует руководитель ВКР в курсе «Проверка ВКР на Антиплагиат» в LMS Blackboard, и если необходимо, вносит

изменения с целью снижения процента заимствования. Результаты проверки руководитель указывает в отзыве о ВКР, а автор работы приводит в конце доклада. Окончательное решение о правомерности использования заимствований в ВКР, степени самостоятельности и корректности оформления ссылок принимает ее руководитель.

После проведения экспертной оценки отчета проверки на «Антиплагиат» руководитель ВКР должен направить заведующему кафедрой служебную записку со списком обучающихся, в ВКР которых обнаружены факты заимствования, и сделать заключение об (не) оригинальности работы.

Кафедра, принимая во внимание отзыв руководителя ВКР и предоставленных результатов проверки на «Антиплагиат», принимает решение о допуске или не допуске обучающегося к процедуре государственной итоговой аттестации, указывая это в протоколе заседания кафедры.

Обучающийся, предпринявший попытку получения и предоставления завышенных результатов проверки ВКР на «Антиплагиат» путем их фальсификации (замена букв, цифр, использование невидимых символов и т.д.) к итоговой аттестации не допускается.

В случае если ВКР не допущена руководителем к защите исключительно по результатам проверки в системе «Антиплагиат», обучающийся имеет право опротестовать это решение. В этом случае заведующий кафедрой назначает комиссию из состава преподавателей кафедры, которые проводят рецензирование ВКР и принимают решение о допуске или не допуске ее к защите. При этом автору предоставляется возможность изложить свою позицию комиссии относительно самостоятельности ее выполнения.

Инструкция по загрузке ВКР на проверку наличия плагиата для студентов и инструкция для руководителей ВКР для проверки отчета находятся на кафедрах Инженерной школы.

ВКР, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, не подлежат экспертизе на наличие неправомерных заимствований (плагиата) с

использованием модуля «SafeAssing» интегрированной платформы электронного обучения (LMS Blackboard).

После изучения содержания работы и проверки на наличие неправомерных заимствований руководитель оформляет отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы. При согласии на допуск ВКР к защите руководитель подписывает ее и оформляет отзыв. В отзыве научного руководителя должны быть отражены следующие вопросы:

- область науки, актуальность темы проекта;
- авторство студента в проведении исследования и получении результатов, изложенных в проекта, обоснованность и достоверность полученных результатов;
- степень новизны, научная и практическая значимость результатов исследования;
- апробация и возможные масштабы использования основных положений и результатов работы;
- соответствие оформления проекта заявленным требованиям.

Заключительная часть отзыва содержит вывод о соответствии работы установленным требованиям и формулировку о возможности присуждения квалификации «специалист».

Выпускная квалификационная работа передаётся студентом для рассмотрения на заседании кафедры и в случае допуска к защите, заведующий кафедрой делает соответствующую запись на обороте титульного листа работы.

Законченная выпускная квалификационная работа проходит нормоконтроль, для проведения которого обучающийся должен предоставить оформленную ВКР заведующему кафедрой не позднее, чем за 14 дней до процедуры защиты ВКР. Обучающиеся допускаются к защите на основании протокола заседания кафедры, проведенного не позднее, чем за 10 дней до даты защиты.

Администратором ОП или уполномоченным лицом оформляется

приказ о допуске обучающегося к государственной итоговой аттестации при условии завершения им в полном объеме освоения образовательной программы, после завершения теоретического курса обучения, не позднее 10 дней до начала государственных аттестационных испытаний. Допуск обучающегося к защите ВКР утверждается приказом ректора ДВФУ не позднее трёх рабочих дней до начала работы ГЭК.

Выпускная квалификационная работа, допущенная к защите, передается рецензенту для рецензирования не менее чем за неделю до защиты. Список рецензентов утверждается приказом директора ИШ не позднее месяца до начала работы комиссии. Специалисту дается возможность ознакомиться с рецензиями не позднее 5 дней до даты защиты дипломного проекта.

Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию на рассматриваемую работу. Рецензенты назначаются из числа ведущих специалистов и руководителей организаций и предприятий, соответствующего профиля.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

## **5. Порядок защиты выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)**

Задача ГЭК - выявление качества профессиональной подготовки специалиста - выпускника и принятие решения о присвоении ему квалификации (специалист).

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания проректор ДВФУ утверждает расписание государственных экзаменационных испытаний (далее - расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний, и доводит расписание до сведения обучающихся, председателя и членов государственной

экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии, секретаря государственной экзаменационной комиссии, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ.

Защита ВКР проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии только при условии присутствия не менее двух третей состава ГЭК. Председателем ГЭК назначается лицо из числа руководящих работников профильных предприятий.

Председатель перед началом процедуры защиты ВКР зачитывает приказ о допуске выпускников к защите, приказ о составе комиссии ГЭК.

Защита выпускных квалификационных работ в следующей последовательности:

1. председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество специалиста-выпускника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы (дипломного проекта);

2. специалиста-выпускник докладывает об основных результатах выпускной квалификационной работы (дипломного проекта), с использованием наглядных материалов и компьютерной техники (не более 10 минут). Доклад, как правило, включает:

- изложение аргументов в пользу выбранной темы;
- определение предмета и задач исследования, путей их решения;
- ознакомление участников обсуждения с основными результатами работы.

При этом необходимо уточнить личный вклад в разработку проблемы. При необходимости автор может использовать заготовленные графики, таблицы и другие иллюстративные материалы, но в рамках лимита времени. Обучающийся должен излагать основное содержание своей работы свободно, не читая письменного текста;

3. члены ГЭК, председатель ГЭК, преподаватели, студенты и др. задают специалисту-выпускнику вопросы по теме выпускной квалификационной работы (дипломного проекта), Количество задаваемых вопросов не ограничивается;

4. студент отвечает на заданные вопросы. Ответы на вопросы должны быть полными и краткими. В обсуждении представленных результатов работы могут участвовать все преподаватели и студенты, присутствующие на защите;

5. после выступления обучающегося и ответов на заданные ему вопросы секретарь ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя, в котором дается характеристика профессиональных качеств автора, его отношения к делу на различных этапах подготовки к защите и рецензию в которой дается оценка выпускной квалификационной работе;

6. затем секретарём ГЭК зачитывается рецензия на выпускную работу и специалист отвечает на замечания, отмеченные рецензентом.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ (магистерских диссертаций), назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК. На основе открытого голосования посредством большинства голосов определяется оценка по каждой работе. При равенстве голосов членов ГЭК голос председателя является решающим.

Оценка выставляется с учетом уровня теоретической и практической подготовки специалиста-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы. ГЭК отмечает новизну и актуальность темы работы, степень ее научной проработки, практическую значимость результатов работы, использования компьютерных технологий.

Результат защиты по каждой работе оформляется протоколом. В протокол вносятся все заданные вопросы, ответы студента на них, особое мнение и решение комиссии о присвоении выпускнику квалификации. Протокол подписывается председателем и секретарем ГЭК.

После заседания ГЭК и оформления протоколов студентам объявляются результаты защиты выпускных работ. После защиты все работы с материалами и документами передаются в архив университета.

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение

общественных или государственных обязанностей, вызов в суд), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. Обучающийся должен представить в ДВФУ документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из ДВФУ с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в ДВФУ на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики Специализация «Эксплуатация электроэнергетических систем кораблей».

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится в ДВФУ с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:



- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой 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 председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой 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 (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи. Продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 10 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или 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 государственного аттестационного испытания 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 государственные аттестационные 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 государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

## 6. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Оценка «отлично»	выставляется, если: работа является актуальной и имеет исследовательский характер; грамотное, логичное, последовательное изложение материала; оформление работы на высоком уровне и соответствует установленным требованиям; выводы и предложения аргументированы, обоснованы и имеют практическое значение в профессиональной сфере; во время доклада обучающийся использует презентацию, которая дает полное представление о результатах выполненной выпускной квалификационной работы, содержит основные положения работы и выводы в наглядном виде, и в полной мере иллюстрирует доклад; при защите работы обучающийся демонстрирует глубокие знания теоретических вопросов темы выпускной квалифицированной работы; умение анализировать научно-техническую, нормативно-правовую и полученную фактическую информацию, делать соответствующие аргументированные выводы; владеет современными методами исследования и обработки полученных фактических данных; владеет грамотным стилем речи, легко, полно и по существу отвечает на поставленные вопросы, аргументировано защищает основные выводы работы; работа имеет положительный отзыв руководителя ВКР и рецензента
Оценка «хорошо»	выставляется, если: работа является актуальной и носит исследовательский характер; грамотное, логичное, последовательное изложение материала; оформление работы на хорошем уровне и соответствует установленным требованиям; выводы аргументированы, но предложения не вполне обоснованы, имеют некоторое практическое значение в профессиональной сфере; во время доклада использует презентацию, которая дает представление о результатах выполненной выпускной квалификационной работы, содержит основные положения работы и выводы в

	наглядном виде; при защите работы обучающийся показывает знания теоретических вопросов темы выпускной квалифицированной работы; умение анализировать научно-техническую, нормативно-правовую и полученную фактическую информацию, делать соответствующие логические выводы; владеет современными методами исследования и обработки полученных фактических данных; единичные (негрубые) стилистические и речевые погрешности, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, умеет защитить основные выводы своей работы; работа имеет положительный отзыв руководителя ВКР и рецензента
Оценка «удовлетворительно»	выставляется, если: работа является актуальной и носит элементы исследовательского характера; в работе просматривается непоследовательность изложения материала; оформление работы в целом соответствует требованиям, но имеется ряд ошибок; базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно, выводы могут иметь некоторое практическое значение в профессиональной сфере; при защите работы студент показывает неуверенное знание теоретических вопросов темы выпускной квалифицированной работы; недостаточно владеет методикой исследования, поэтому представлены необоснованные предложения; имеет стилистические и речевые ошибки, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы, не аргументировано защищает основные выводы работы; во время доклада использует презентацию, которая не дает полного представления о результатах выполненной выпускной квалификационной работы в наглядном виде; в отзывах руководителя ВКР и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа
Оценка «неудовлетворительно»	выставляется, если: работа не является исследовательской, носит компилятивный характер; непоследовательное изложение материала; оформление работы не соответствует требованиям или содержит много ошибок; выводы носят декларативный характер; при защите работы студент показывает незнание теоретических вопросов темы выпускной квалифицированной работы; демонстрирует несамостоятельность анализа материала; грубые стилистические и речевые ошибки, затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки; неумение защитить основные положения работы; во время доклада использует презентацию, которая не дает представления о результатах выполненной работы

## Рекомендуемая литература и информационно-методическое обеспечение

### 1 Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Выпускная квалификационная работа: выполнение, оформление и защита (для студентов Инженерной школы ДВФУ): учебно-методическое пособие / сост. В.Н. Стаценко, М.А. Белоконь, Н.М. Марченко, Ю.П. Шульгин, С.П. Соловьёв; Инженерная школа ДВФУ. 71 с. ISBN 978-5-7444-3801-2

[https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/1ab/Stacenko\\_V.N.,\\_Belokon\\_M.A.,\\_Marchenko\\_N.M.,\\_Shulgin\\_Yu.P.,\\_Solovyov\\_S.P.\\_Vypusknaya\\_kvalifikacionnaya\\_rabota\\_vypolnenie,\\_oformlenie\\_i\\_zashhita%20\(pechatnyi\).pdf.pdf](https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/1ab/Stacenko_V.N.,_Belokon_M.A.,_Marchenko_N.M.,_Shulgin_Yu.P.,_Solovyov_S.P._Vypusknaya_kvalifikacionnaya_rabota_vypolnenie,_oformlenie_i_zashhita%20(pechatnyi).pdf.pdf)

2. Леонова О.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Леонова. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 70 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46493.html>

3. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы /. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. – 68 с. – 978-5-7996-1388-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68267.html>

4. Муравьев, В. М. Электрооборудование судов и портовых подъемно-транспортных машин. Ч. 1. Теория электропривода [Электронный ресурс] : Учеб. пос. / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер. - М. : МГАВТ, 2010. - 88 с. <http://znanium.com/catalog/product/404433>

## **2 Дополнительная литература**

1. Парамонова В.И. Электрические машины [Электронный ресурс] : сборник задач / В.И. Парамонова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46905.html>

2. Основы теории надежности и технической диагностики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Гуменюк ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. <https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/fefu:1678>

## **3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **Интернет**

1. <http://www.siemens.com/entry/cc/en/#product/189240> - Сайт компании Siemens, одного из крупнейших разработчиков в области электрооборудования, автоматики и силовой преобразовательной техники;
2. <http://matlab.ru/> - Образовательный портал;
3. <http://new.abb.com/drives> - Сайт компании АВВ, одного из мировых лидеров в разработке автоматизированных электроэнергетических установок и электромеханических комплексов.

4. <http://www.rs-class.org/ru/> - Официальный сайт Российского Морского Регистра судоходства.

#### 4 Перечень информационных технологий и программного обеспечения

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс кафедры Судовой энергетики и автоматики, Ауд. Е738, 10	<ul style="list-style-type: none"><li>• Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li><li>• AutoCAD 2013 — Русский (Russian) – двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>• Microsoft Office Professional Plus 2010 – офисный пакет приложений. В состав этого пакета входит программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.</li></ul>

#### **Составитель:**

Чупина Кира Владимировна, к.т.н., доцент кафедры судовой энергетики и автоматики

**Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры «Судовой энергетики и автоматики» протокол № 9 от «11» июня 2019 г.**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
(междисциплинарного)  
по специальности**

**Специальность 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и  
средств автоматики**

**Специализация: Эксплуатация электроэнергетических систем кораблей**

Владивосток  
2019

## **I. Требования к процедуре проведения государственного экзамена**

Сдача междисциплинарного экзамена проводится в письменной форме по билетам, содержащим десять вопросов, время на подготовку ответов – 3 часа, из расчета 18 мин. на каждый вопрос.

Вопросы составлены по содержанию дисциплин, входящих в базовую и вариативную части Математического и естественнонаучного и Профессионального циклов рабочего учебного плана.

Ежегодно перед междисциплинарным итоговым экзаменом составляются новые экзаменационные билеты, совокупности контрольных вопросов которых представляют собой случайные выборки из банка контрольных вопросов. Студентам известно содержание всего банка контрольных вопросов, но конкретное сочетание этих вопросов в экзаменационных билетах предстоящего экзамена студентам не должно быть известно.

Во время экзамена студенты имеют право пользоваться любой учебной, справочной и технической литературой.

Вопросы экзаменационных билетов вносятся в форму бланка билета.

Перечень дисциплин базовой и вариативной части, по содержанию которых составлены вопросы государственного экзамена:

- Теоретические основы электротехники;
- Физические основы электроники;
- Судовая электроника и силовая преобразовательная техника;
- Судовые автоматизированные электроэнергетические системы;
- Судовой электропривод;
- Гребные электрические установки;
- Элементы и функциональные устройства судовой автоматики.

Результаты государственного междисциплинарного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».



Проверка ответов производится на закрытой части заседания государственной экзаменационной комиссии.

При письменном экзамене итоговую оценку получают как среднеарифметическое из оценок по отдельным вопросам с использованием простого округления. По каждому вопросу возможны оценки 5(отлично), 4(хорошо), 3(удовлетворительно), 2(неудовлетворительно) и 0(при отсутствии ответа на вопрос).

При оценке знаний студента учитывается степень усвоения им программных вопросов, глубина теоретических знаний и практических навыков, а также умение студента использовать в ответе нормативный и практический материал.

Члены комиссии осуществляют проверку и оценку только тех вопросов, которые входят в освоенные ими, как преподавателями или работниками производства, дисциплины.

**Оценка «отлично»** выставляется за ответы, изложенные логично, систематизировано в полном объеме; основные понятия, выводы и обобщения сформулированы определенно и доказательно, с использованием современных методов расчета, нормативных и организационных документов, проявившему инженерный и творческий подход к поставленным задачам и обоснованность принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется за ответы на поставленные вопросы, излагаемые систематизировано и последовательно. Ответ должен продемонстрировать умение анализировать излагаемый материал. Выводы должны носить аргументированный и доказательный характер. Ответы на вопросы должны показывать знание основных технических характеристик и экономических категорий в рамках рекомендованной литературы и конспектов лекций. Допускаются некоторая неполнота и неточности формулировок в ответе.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется за ответы на поставленные вопросы, где допускаются нарушения в последовательности изложения, демонстрируются поверхностные знания вопроса, имеются

затруднения с выводами. Оценка «удовлетворительно» ставится студентам, которые при ответе в основном знают программный материал в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии, в целом усвоили основную литературу, но допускают существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется за ответы на поставленные вопросы, где материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний, обнаруживаются, значительные пробелы в знаниях основного программного материала; допускаются принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета.

Оценка «неудовлетворительно» предполагает, что студент не разобрался с основными вопросами изученных в процессе обучения курсов, не понимает сущности процессов и явлений, а также ставится студенту, списавшему ответы на вопросы.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. В спорных ситуациях председатель вправе назначить дополнительно устное собеседование со студентом для уточнения оценки в большую или меньшую сторону. Собеседование проводится в день экзамена до объявления оценок по результатам письменного экзамена.

Результаты государственных экзаменов объявляются в день их проведения, после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Студенты, получившие неудовлетворительную оценку на государственном междисциплинарном экзамене, к дальнейшему прохождению итоговых аттестационных испытаний не допускаются, на основании протокола экзаменационной комиссии и объяснительной записки

студента подлежат отчислению из ДВФУ как не сдавшие государственный междисциплинарный экзамен.

Выпускник по направлению подготовки 26.05.07 – Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики с квалификацией «специалист» в соответствии с целями ОП и задачами профессиональной деятельности должен обладать компетенциями, которые формируются в результате освоения всего содержания программы специалитета.

При выставлении оценки «отлично» при защите ВКР студент должен демонстрировать эталонный уровень, оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

## **II. Содержание программы государственного экзамена**

### **Теоретические основы электротехники**

Учебная дисциплина «Теоретические основы электротехники» представляет собой одну из дисциплин базовой части учебного плана.

Цель дисциплины – ознакомить специалистов с электромагнитными явлениями и их применением для решения проблем энергетики, электроники, автоматики и вычислительной техники.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: границы применимости теории электрических цепей, их основных законов, степень адекватности идеализированных элементов и реальных устройств; концепция деления цепей на линейные и нелинейные, с сосредоточенными и распределенными параметрами, деления режимов работы цепей на установившиеся (постоянного, синусоидального тока, периодическими токами и напряжениями) и переходные процессы; понятия сложной цепи в форме двух-, четырех- и многополюсников; свойства функций цепей, с точки зрения возможности их реализации, методы анализа нелинейных цепей.

1. Определить понятия: источник тока и источник ЭДС.
2. Записать и сформулировать первый и второй законы Кирхгофа в скалярной форме.
3. Записать связи между мгновенными значениями напряжений и токов в

идеальных элементах цепи.

4. Показать, как выполняется эквивалентная замена нескольких параллельных ветвей, содержащих источники ЭДС, одной эквивалентной.
5. Определить понятие – активная мощность. Записать формулу расчета активной мощности электрической цепи при синусоидальных возмущениях.
6. Определить понятие – треугольник сопротивлений. Построить треугольник, обозначить его стороны и углы.
7. Определить понятие – треугольник проводимостей. Построить треугольник, обозначить его углы и стороны.
8. Определить понятие - треугольник мощностей. Построить треугольник. Обозначить его углы и стороны.
9. Записать соотношение между комплексными сопротивлениями и проводимостями.
10. Записать связь между активной проводимостью ветви и ее полным сопротивлением.
11. Записать связь между реактивной проводимостью ветви и ее полным сопротивлением.
12. Записать формулу эквивалентной замены двух параллельных комплексных сопротивлений одним эквивалентным.
13. Записать формулу эквивалентного комплексного сопротивления для двух индуктивно связанных ветвей, соединенных последовательно, при их согласном и встречном включении.
14. Определить понятие – резонансный режим. Записать условие резонанса в последовательном резонансном контуре.
15. Частотные характеристики последовательного резонансного контура. Векторная диаграмма при резонансной частоте.
16. Частотные характеристики параллельного резонансного контура. Векторная диаграмма при резонансной частоте.
17. Показать, как выполняется эквивалентная замена сопротивлений,

- соединенных звездой, соединением в треугольник.
18. Показать, как выполняется эквивалентная замена сопротивлений, соединенных треугольником, соединением в звезду.
  19. Записать связи между линейными и фазными напряжениями и токами для схемы, соединенной звездой, при симметричном синусоидальном режиме.
  20. Записать связи между линейными и фазными токами, а также между линейными и фазными напряжениями для схемы, соединенной треугольником, при симметричном синусоидальном режиме.
  21. Записать формулы для вычисления активной мощности симметричного трехфазного приемника для соединения треугольником и звездой.
  22. Определить понятие – действующее значение периодической функции времени. Записать действующее значение синусоидального тока.
  23. Записать формулу вычисления действующего значения периодического несинусоидального напряжения.
  24. Особенности проявления высших гармоник в трехфазных электрических цепях.
  25. Записать формулу мощности электрической цепи при периодических несинусоидальных возмущениях.
  26. Как по электрической цепи определить порядок дифференциального уравнения, которое описывает цепь в переходном режиме.
  27. Сформулировать способы определения корней характеристического уравнения при режиме переходного процесса в линейной электрической цепи.
  28. Какой физический смысл имеют частные и общее решения дифференциального уравнения.
  29. Алгоритм расчета переходного процесса электрической цепи классическим методом.
  30. Сформулировать основные правила коммутации при расчете переходных процессов в электрических цепях.

## Физические основы электроники

Учебная дисциплина «Физические основы электроники» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана.

Цель дисциплины состоит в изучении физических основ полупроводниковых и электровакуумных приборов; знакомстве с основными техническими решениями, применяемыми в аналоговой схемотехнике, с основами алгебры логики и простейшими логическими элементами; изучение принципов построения и основных схемотехнических решений вторичных источников питания, электронных схем.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: элементная база и характеристики электронных устройств, методы расчета и испытания простейших электронных схем, принципы построения сложных электронных устройств, перспективы развития электроники; методы расчета простейших электронных схем, подходы к выбору оптимальной элементной базы для электронных устройств, освоение методик синтеза и анализа простых и сложных электронных схем.

1. Функционирование дифференциального симметричного усилительного каскада с активной нагрузкой.
2. Принцип работы усилителя постоянного тока с преобразованием сигнала (усилитель с модуляцией-демодуляцией сигнала).
3. Влияние обратной связи на коэффициент усиления одиночного каскада.
4. Влияние обратной связи на нестабильность коэффициента усиления усилителя.
5. Схемная реализация инвертирующего, пропорционального суммирующего усилителя ОУ.
6. Формирование заданных частотных характеристик инвертирующего усилителя на базе ОУ.
7. Схемные способы ограничения выходного напряжения

операционного усилителя.

8. Назначение и реализация компаратора на операционном усилителе.

9. Схемная реализация двухтактного трансформаторного каскада класса В. Фазировка обмоток трансформатора.

10. Двухтактный эмиттерный повторитель на транзисторах разной проводимости. Очередность работы транзисторов.

11. Параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне. Распределение токов при изменении питания и нагрузки.

12. Функциональная схема компенсационного стабилизатора напряжения последовательного типа.

13. Принцип импульсной стабилизации напряжения. Достоинства и недостатки импульсной стабилизации напряжения.

14. Виды возмущений, действующих на стабилизатор напряжения. Основные параметры стабилизатора напряжения.

15. Словесное, табличное и аналитическое описание логических функций: «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».

16. Словесное, табличное и аналитическое описание логической функции «исключающее ИЛИ».

17. Принцип построения и изменение состояния суммирующего счетчика. 18. Принцип построения и изменение состояния вычитающего счетчика. 19. Правило де Моргана, доказательство его справедливости.

18. Карта Карно (диаграмма Вейча). Принцип построения карты Карно и заполнение ее по таблице соответствия.

19. Получение минимальной ДНФ по карте Карно путем построения единичных контуров.

20. Принцип построения логической схемы, в элементном базисе И, ИЛИ, НЕ, по логической формуле.

21. Синтез комбинационных устройств в элементном базисе И-НЕ. Алгоритм преобразования логической формулы.

22. Диодный логический элемент И. Его достоинства, недостатки и сфера применения.

23.Диодный логический элемент ИЛИ. Его достоинства, недостатки и сфера применения.

24.Диодно-транзисторный элемент И-НЕ. Обеспечение надежного запираания транзистора.

25.Инвертор на комплементарных полевых (КМОП) транзисторах. Преимущества КМОП логики.

26.Принцип реализации элемента И-НЕ на КМОП транзисторах (контактный эквивалент схемы).

27.Принцип реализации элемента ИЛИ-НЕ на КМОП транзисторах (контактный эквивалент схемы).

28.Суммирующее устройство последовательного действия. Принцип суммирования.

### **Судовая электроника и силовая преобразовательная техника**

Учебная дисциплина «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника» представляет собой одну из дисциплин базовой части учебного плана.

Цель дисциплины состоит в изучении основных видов преобразования электрической энергии; типов и особенностей работы силовых полупроводниковых приборов в силовых преобразователях; основных методов анализа работы силовых преобразовательных устройств и схемных решений, реализующих основные виды преобразования электрической энергии; основных тенденций развития силовой электроники, основных методов расчета силовых преобразователей.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: виды преобразования электрической энергии; структурные и принципиальные электрические схемы преобразовательных устройств; основные режимы работы и характеристики управляемых выпрямителей; анализ электромагнитных и коммутационных процессов; влияние силовых управляемых выпрямителей на судовую сеть, способы устранения искажения питающего напряжения и защита судовой сети; реверсивные управляемые



вентильные преобразователи, характеристики и способы управления, электромагнитные процессы при раздельном и совместном управлении реверсивными преобразователями; преобразователи частоты, основные характеристики; автономные инверторы; способы формирования, регулирования и улучшения формы выходного тока и напряжения; влияние несинусоидальности напряжения на судовых потребителей электроэнергии; принципы построения, структурные схемы и основные функциональные узлы систем управления судовых статических преобразователей.

1. Анализ цепей с диодами и тиристорами методом припасовывания. Его достоинства и недостатки.

2. Анализ цепей с диодами и тиристорами методом основной гармоники. Ограничения в применении метода.

3. Тиристор. Принцип работы и основные характеристики цепи управления.

4. Работа неуправляемой двухфазной схемы выпрямления на активную и активно-емкостную нагрузку.

5. Работа неуправляемой двухфазной схемы выпрямления на активную и активно-индуктивную нагрузку.

6. Работа управляемой двухфазной схемы выпрямления на активную и активно-индуктивную нагрузку.

7. Работа управляемой двухфазной схемы выпрямления в инверторном режиме.

8. Принцип определения средних значений и высших гармоник тока и напряжения схемы выпрямления.

9. Работа неуправляемой трехфазной схемы выпрямления на активную и активно-емкостную нагрузку.

10. Работа управляемой трехфазной схемы выпрямления на активную нагрузку.

11. Работа управляемой шестифазной схемы выпрямления на активную нагрузку.

12. Регулировочные характеристики тиристорных преобразователей

при различной фазности и различной нагрузке.

13. Чем обусловлен процесс коммутации и его влияние на выходное напряжение тиристорного преобразователя

14. Влияние емкостного фильтра на угол проводимости диодов и среднее значение напряжения выпрямителя.

15. Методика анализа сложных фильтров с использованием понятия коэффициента передачи.

16. Понятие искусственной коммутации тиристоров. Пример схемной реализации искусственной коммутации.

17. Принцип работы однофазного параллельного инвертора тока со средней точкой. Форма напряжения на нагрузке.

18. Принцип работы однофазного параллельного мостового инвертора напряжения на активную нагрузку.

19. Работа однофазного параллельного мостового инвертора напряжения на активно-индуктивную нагрузку.

20. Функциональная схема и принцип работы нереверсивного ШИМ на активную нагрузку.

21. Схемные решения выходных каскадов ШИМ на транзисторах. Назначение обратных диодов.

22. Функциональная схема и принцип работы реверсивного ШИМ с совместным управлением на активную нагрузку.

23. Функциональная схема и принцип работы реверсивного ШИМ с отдельным управлением на активную нагрузку.

24. Схема замещения системы ПАФК для анализа работы выпрямителя.

25. Работа выпрямителя системы ПАФК на активную нагрузку. Коэффициент выпрямления по току.

26. Форма напряжений при работе выпрямителя системы ПАФК на обмотку возбуждения с большой индуктивностью.

27. Эквивалентное сопротивление обмотки возбуждения системы ПАФК, приведенное к стороне переменного тока.

28. Принцип работы преобразователя частоты со звеном постоянного

тока.

29. Принцип работы непосредственного преобразователя частоты. Особенности регулирования частоты.

30. Формирование выходного напряжения в трехфазном мостовом автономном инверторе при угле проводимости 150 градусов.

### **Судовые автоматизированные электроэнергетические системы**

Учебная дисциплина «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы» представляет собой одну из дисциплин базовой части учебного плана.

Цель дисциплины состоит в формировании у специалиста инженерного представления о назначении, структуре, режимах работы и роли судовых электроэнергетических систем (СЭЭС); о тенденциях и перспективах развития СЭЭС, в том числе установок большой мощности, высокого напряжения и повышенной частоты; в теоретической и практической подготовке студентов к деятельности в области проектирования, производства, наладки, ремонта и испытаний СЭЭС.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: основные элементы и параметры САЭЭС. Анализ влияния их на показатели качества работы САЭЭС. Источники электроэнергии на судах. Автоматическое регулирование напряжения генераторов. Виды АРН. Требования Регистра к АРН. Анализ систем амплитудно-фазового компаундирования генераторов. Корректоры напряжения синхронных генераторов. Автоматическое регулирование частоты синхронных генераторов. Виды АРЧ. Требования Регистра к точности регулирования частоты. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Способы синхронизации генераторов. Распределение активной мощности между генераторами при их параллельной работе. Распределение реактивной мощности между генераторами при их параллельной работе. Система распределения и передачи электрической энергии по судну.

1. Описать основные показатели качества электроэнергии на судне.

Требования Регистра к этим показателям.

2. Группы судовых приемников электроэнергии и их расшифровка. Однолинейная схема судовой электростанции с приемниками разных групп.

3. Описать основные методы расчета мощности судовой электростанции. В каких случаях они применяются.

4. Виды преобразователей электроэнергии на судне и их назначение. Примеры их электрических или структурных схем.

5. Особенности выбора количества и мощности судовых генераторов, преобразователей электроэнергии.

6. Влияние изменения напряжения в судовой сети на приемники и требования Регистра к его стабилизации.

7. Классификация систем автоматического регулирования напряжения синхронных генераторов. Их краткая характеристика

8. Влияние изменения частоты тока на судовые приемники и требования Регистра к ее стабилизации.

9. Принцип работы комбинированной системы автоматического регулирования напряжения синхронных генераторов. Пример ее структурной или электрической схемы.

10. Функциональная схема комбинированной системы автоматического регулирования частоты и описание ее работы

11. Датчик активной мощности СГ. Назначение, принцип действия, электрическая схема.

12. Главный распределительный щит. Назначение, состав, основные устройства отдельных секций.

13. Аварийные и групповые распределительные щиты. Назначение, состав, особенности. Шины электрораспределительных щитов.

14. Плавкие предохранители. Назначение, устройство и принцип действия, разновидности. Особенности выбора.

15. Автоматические выключатели. Назначение и принцип действия. Типы расцепителей автоматических выключателей, их кинематические схемы и защитные характеристики.

16. Выбор автоматического выключателя для защиты различных элементов СЭЭС.

17. Реле защиты. Назначение, устройство и принцип действия.

18. Назначение судовой электрической сети. Состав. Структурная схема магистрально-фидерной судовой сети.

19. Определение расчетных токов кабелей судовой сети.

20. Выбор сечения токопроводящей жилы кабеля и условия его корректировки.

21. Требования Регистра к электрическим сетям на потерю напряжения. Проверка сетей на потерю напряжения

22. Обеспечение электро и пожарной безопасности на судне.

23. Контроль изоляции электрических сетей на судне. Назначение, нормы, способы контроля.

24. Преимущества и недостатки параллельной работы судовых генераторов. Условия включения генераторов на параллельную работу.

25. Методы включения СГ на параллельную работу. Структурные или электрические схемы, описывающие эти методы.

26. Механизм распределения активной нагрузки между параллельно работающими СГ. Требования Регистра.

27. Механизм распределения реактивной нагрузки между параллельно работающими СГ. Требования Регистра.

28. Особенности параллельной работы дизель-генераторов с другими источниками электроэнергии на судне.

29. Описание и основные характеристики переходного процесса при коротком замыкании СГ.

30. Виды коротких замыканий в СЭЭС. Исходная расчетная схема для определения токов КЗ.

31. Проверка автоматических выключателей на действие токов короткого замыкания.

32. Нагрев, проблемы дугогашения, электродинамическая устойчивость в электрических аппаратах

33. Меры ограничения последствий короткого замыкания в СЭЭС.
34. Меры повышения прочности электрических аппаратов от действия токов КЗ.
35. Устойчивость параллельной работы СГ. Причины и признаки неустойчивой работы.
36. Устойчивость работы асинхронных двигателей.
37. Мероприятия по повышению устойчивости СЭЭС.
38. Назначение, структура и основные требования, предъявляемые к защите СЭЭС.
39. Виды защит генератора в СЭЭС. Их краткая характеристика
40. Защита электрических сетей и приемников электроэнергии в СЭЭС.

### **Судовые электроприводы**

Учебная дисциплина «Судовые электроприводы» представляет собой одну из дисциплин базовой части учебного плана.

Целью изучения дисциплины является получение знаний в области судового электропривода, формирующих инженерный кругозор и определяющих квалификацию специалиста. Дисциплина формирует непрерывный процесс усвоения знаний в области электроприводов, объединяя вопросы основ электропривода, специального электропривода и автоматизированного электропривода.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: механика электропривода. Способы регулирования электроприводов постоянного и переменного тока. Переходные режимы. Энергетика. Виды, назначение, структурные и функциональные схемы судовых электроприводов различного назначения. Методы и принципы автоматизированного управления электроприводами и рабочими механизмами различного назначения. Эксплуатационные режимы. Выбор мощности и расчет характеристик электроприводов различного назначения.

1. Написать формулы момента нагрузки и момента инерции, приведенных к одной оси вращения.

2. На какие классы делится статический момент сопротивления? Чем отличаются друг от друга активный и реактивный моменты?

3. Привести формулу, связывающую КПД механизма при подъеме и спуске груза. Чем различаются силовой и тормозной спуск груза?

4. Написать уравнение движения электропривода при жестких кинематических связях. Что такое динамический момент? Написать его формулу.

5. Построить графики переходных процессов при линейных механических характеристиках электропривода и нагрузки. Записать выражения зависимостей момента и скорости от времени.

6. Порядок расчета требуемого момента инерции асинхронного электропривода при провалах напряжения на шинах ГРЩ, вызванных короткими замыканиями в ЭЭС судна.

7. Естественные механические характеристики двигателей независимого, последовательного и смешанного возбуждения.

8. По каким условиям производится выбор моментов пускового и переключения? Как изменяется число ступеней пускового реостата и продолжительность пуска, если при неизменном моменте переключения уменьшить пусковой момент?

9. Как на основании естественных характеристик двигателей с независимым и смешанным возбуждением построить их искусственные характеристики?

10. Перечислить разновидности и области применения различных тормозных режимов двигателей постоянного тока

11. Каким образом осуществляется динамическое торможение? Изобразите механические характеристики для этого режима при различном сопротивлении добавочного резистора. Как рассчитать эти характеристики?

12. Каким образом осуществляется ослабление поля у двигателей независимого возбуждения? Изобразить механические характеристики для этого режима. Как допустимое значение момента зависит от скорости?

13. Начертите структурные схемы электропривода по системе Г-Д.

Какие недостатки присущи неавтоматизированной системе генератор-двигатель?

14. Каким образом осуществляется реверсирование двигателя в системе ТП-Д?

15. Изобразить принципиальную схему, диаграммы напряжений и токов и механические характеристики электропривода по системе ТП-Д.

16. Каковы назначение и область применения электропривода по системе источник тока - двигатель? Изобразите механические характеристики неавтоматизированного электропривода.

17. Начертить схему и механические характеристики электропривода с ИЕП. Влияние ЭДС и сопротивлений якоря последовательно включенных двигателей на характеристики каждого двигателя?

18. Перечислить способы регулирования скорости асинхронных двигателей.

19. Начертить принципиальную схему и описать принцип действия электропривода по системе электрического вала.

20. Перечислить тормозные режимы асинхронных двигателей и указать области их применения.

21. Каковы преимущества и недостатки способа регулирования скорости переключением числа пар полюсов?

22. Начертить схему коммутации и механические характеристики двухскоростного короткозамкнутого двигателя при одинаковых значениях максимального момента на каждой характеристике.

23. Каким образом следует регулировать напряжение при изменении частоты и постоянном моменте нагрузки двигателя?

24. Дать определение продолжительному, кратковременному и повторно-кратковременному режимам работы. Начертить соответствующие им графики изменения нагрузки и превышения температуры двигателя.

25. Расчет мощности двигателя методом эквивалентного тока, момента и мощности?

26. Почему для кратковременного и повторно-кратковременного



режимов работы выпускают специальные двигатели, не такие, как для продолжительного режима?

27. Типовые функции судовых технических средств

28. Определение моментов сопротивления судовых грузовых механизмов.

29. Судовые функциональные комплексы технических средств

30. Расчет электропривода по заданной производительности

31. Расчет грузоподъемного электропривода по заданной грузоподъемности

32. Требования к электроприводу лифтов

33. Структурная схема уровней автоматизации судна

34. Структурная схема электропривода лифта

35. Классификация судовых электроприводов по роду тока и способам управления

36. Классификация лифтов

37. Кинематическая схема лифта с канатоведущим шкивом и противовесом

38. Применение контролеров с бестоковой коммутацией и бесконтактных тиристорных коммутаторов в судовом электроприводе

39. Основные требования к электроприводам судовых вспомогательных механизмов

40. Классификация судовых грузоподъемных механизмов

41. Основные параметры судовых вспомогательных механизмов

42. Расположение судового грузоподъемного устройства

43. Классификация насосов судовых механизмов

44. Режимы работы судовых грузовых лебедок

45. Устройство и принцип действия поршневых насосов

46. Выбор оптимальной скорости работы подъемных механизмов

47. Устройство и принцип действия роторных насосов

48. Устройство и принцип действия центробежных насосов

25. Уровни автоматизации и функциональная схема рулевого электропривода

49. Функциональная схема автоматического удержания судна на курсе типа «АИСТ», ее работа в различных режимах

50. Требования Регистра РФ к буксирным устройствам

51. Основные задачи и режимы работы рулевого привода

52. Требования к рулевому электроприводу

53. Классификация рулевых электроприводов

54. Устройство винтового рулевого привода

55. Устройство секторного рулевого привода

56. Уравнение сил, действующих на руль, и вращающий момент на баллере

57. Назначение, состав и режимы работы якорных и швартовных устройств

58. Характеристики момента сопротивления на баллере

59. Требования к якорно-швартовным устройствам

60. Построение нагрузочной характеристики исполнительного двигателя рулевого устройства

61. Классификация якорно-швартовных механизмов

62. Конструкция якорно-швартовного устройства

63. Устройство якорно-швартовного шпиля

64. Схема управления рулевым приводом следящего действия по системе

Г-Д

65. Схема управления рулевым приводом следящего действия по системе

ТП-Д

66. Электрогидравлический рулевой привод, его достоинства и недостатки

67. Устройство якорно-швартовного брашпиля

68. Устройство и принцип действия рулевой электрогидравлической машины

69. Назначение и устройство якоря и якорной цепи

- 70. Процесс снятия судна с якоря
- 71. Схема питания электрогидравлического рулевого привода
- 72. Классификация насосов судовых механизмов
- 73. Расчет мощности и выбор исполнительного двигателя якорно-швартовного устройства

### **Гребные электрические установки**

Учебная дисциплина «Гребные электрические установки» представляет собой одну из дисциплин базовой части учебного плана.

Цель изучения дисциплины – дать студентам сведения об устройстве, принципе действия, особенностях эксплуатации, характеристиках, режимах работы как отдельных элементов, так и всего пропульсивного комплекса.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: требования к ГЭУ. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности электрических машин ГЭУ. Режимы работы. Основные принципы регулирования и типовые системы регулирования гребных электрических установок постоянного и переменного тока. Построение и анализ схем главного тока гребных электрических установок постоянного, переменного и двойного рода тока. Работа ГЭУ с преобразователями напряжения, тока и частоты. Отбор мощности. Виды защиты. Статические и динамические характеристики.

1. Классификация ГЭУ.
2. Достоинства и недостатки ГЭУ.
3. Основные схемы главного тока ГЭУ постоянного тока
4. Отбор мощности в ГЭУ постоянного тока.
5. Системы возбуждения ГЭУ. Требования, основные характеристики. Типы возбудителей.
6. Системы активных средств управления судном.
7. Статические характеристики ГЭУ постоянного тока.
8. Частичные режимы работы ГЭУ постоянного тока.
9. ГЭУ с неизменным током.

10. Желательные статические характеристики ГЭУ постоянного тока.
11. Функциональные схемы автоматического регулирования ГЭУ постоянного и двойного рода тока.
12. Виды защиты ГЭУ постоянного тока.
13. Реверс гребного электродвигателя постоянного тока изменением полярности возбуждения генераторов.
14. Реверс гребного электродвигателя постоянного тока изменением полярности возбуждения гребного двигателя.
15. Отбор мощности в ГЭУ переменного тока.
16. Отбор мощности в ГЭУ двойного рода тока.
17. Защиты в ГЭУ переменного тока.
18. Реверс гребного электродвигателя в ГЭУ переменного тока.
19. Схемы главного тока ГЭУ двойного рода тока.
20. Реверс гребного электродвигателя в ГЭУ двойного рода тока.

### **Элементы и функциональные устройства судовой автоматики**

Учебная дисциплина «Элементы и функциональные устройства судовой автоматики» представляет собой одну из дисциплин базовой части учебного плана.

Цель изучения дисциплины – изучить основные физические явления, заложенные в конструкцию электрических микромашин судовой автоматики; научиться формировать математические модели технических устройств, разрешать противоречия, возникающие в процессе проектирования систем управления в судовой электроэнергетике.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: технические характеристики и конструктивные особенности элементов судового электрооборудования, защитной аппаратуры; режимы работы электротехнических устройств, их назначение, особенности использования; методы выбора функционального устройства, определения его параметров, разработки функциональных и принципиальных схем; элементная база

судового электрооборудования; основные тенденции его совершенствования и использования.

1. Особенности конструкции тахогенераторов постоянного тока. Основные характеристики и примеры применения ТГ.

2. Конструкция и основные характеристики ДПТ с печатной обмоткой якоря.

3. Схемы стабилизации частоты вращения коллекторных ДПТ.

4. Устройство и принцип действия двухфазных АД.

5. Методы и схемы управления двухфазными АД.

6. Принцип действия и особенности конструкции АД с экранированными полюсами.

7. Варианты схем включения универсальных асинхронных двигателей.

8. Принцип действия и характеристики асинхронного ТГ.

9. Основные характеристики универсального коллекторного двигателя (УКД).

10. Методы и схемы управления УКД.

11. Конструктивные особенности вращающихся трансформаторов различных типов.

12. Варианты схем симметрирования ВТ.

13. Особенности конструкции бесконтактных сельсинов.

14. Работа устройства синхронизации в двухотсчетной следящей системе.

15. Особенности работы сельсинов в индикаторном и трансформаторном режимах.

16. Конструкция и предназначение дифференциального сельсина.

17. Конструкция и область применения синхронных ТГ.

18. Конструкция, принцип действия и основные характеристики синхронного двигателя с активным ротором.

19. Конструкция и принцип действия синхронного реактивного двигателя.

20. Конструкция и принцип действия синхронного гистерезисного двигателя.

21. Конструкция и принцип действия синхронного двигателя с катящимся ротором (ДКР).

22. Конструкция и принцип действия ШД с активным и реактивным роторами.

23. Конструкция и принцип действия гибридного ШД.

24. Способы управления ШД.

25. Конструкция и принцип действия БДПТ.

26. Механические характеристики БДПТ.

27. Методы управления БДПТ.

28. Особенности конструкции индукторных генераторов повышенной частоты.

29. Виды схем индуктивных датчиков перемещения

30. Виды и назначение электрических датчиков температуры.

### **III. Перечень вопросов**

**государственного экзамена по направлению (специальности) 26.05.07 –**

**Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**

**Специализация: «Эксплуатация электроэнергетических систем  
кораблей»**

1. Определить понятия: источник тока и источник ЭДС.  
2. Записать и сформулировать первый и второй законы Кирхгофа в скалярной форме.

3. Записать связи между мгновенными значениями напряжений и токов в идеальных элементах цепи.

4. Показать, как выполняется эквивалентная замена нескольких параллельных ветвей, содержащих источники ЭДС, одной эквивалентной.

5. Определить понятие – активная мощность. Записать формулу расчета активной мощности электрической цепи при синусоидальных

возмущениях.

6. Определить понятие – треугольник сопротивлений. Построить треугольник, обозначить его стороны и углы.

7. Определить понятие – треугольник проводимостей. Построить треугольник, обозначить его углы и стороны.

8. Определить понятие - треугольник мощностей. Построить треугольник. Обозначить его углы и стороны.

9. Записать соотношение между комплексными сопротивлениями и проводимостями.

10. Записать связь между активной проводимостью ветви и ее полным сопротивлением.

11. Записать связь между реактивной проводимостью ветви и ее полным сопротивлением.

12. Записать формулу эквивалентной замены двух параллельных комплексных сопротивлений одним эквивалентным.

13. Записать формулу эквивалентного комплексного сопротивления для двух индуктивно связанных ветвей, соединенных последовательно, при их согласном и встречном включении.

14. Определить понятие – резонансный режим. Записать условие резонанса в последовательном резонансном контуре.

15. Частотные характеристики последовательного резонансного контура. Векторная диаграмма при резонансной частоте.

16. Частотные характеристики параллельного резонансного контура. Векторная диаграмма при резонансной частоте.

17. Показать, как выполняется эквивалентная замена сопротивлений, соединенных звездой, соединением в треугольник.

18. Показать, как выполняется эквивалентная замена сопротивлений, соединенных треугольником, соединением в звезду.

19. Записать связи между линейными и фазными напряжениями и токами для схемы, соединенной звездой, при симметричном синусоидальном режиме.

20. Записать связи между линейными и фазными токами, а также между линейными и фазными напряжениями для схемы, соединенной треугольником, при симметричном синусоидальном режиме.

21. Записать формулы для вычисления активной мощности симметричного трехфазного приемника для соединения треугольником и звездой.

22. Определить понятие – действующее значение периодической функции времени. Записать действующее значение синусоидального тока.

23. Записать формулу вычисления действующего значения периодического несинусоидального напряжения.

24. Особенности проявления высших гармоник в трехфазных электрических цепях.

25. Записать формулу мощности электрической цепи при периодических несинусоидальных возмущениях.

26. Как по электрической цепи определить порядок дифференциального уравнения, которое описывает цепь в переходном режиме.

27. Сформулировать способы определения корней характеристического уравнения при режиме переходного процесса в линейной электрической цепи.

28. Какой физический смысл имеют частные и общее решения дифференциального уравнения.

29. Алгоритм расчета переходного процесса электрической цепи классическим методом.

30. Сформулировать основные правила коммутации при расчете переходных процессов в электрических цепях.

31. Функционирование дифференциального симметричного усилительного каскада с активной нагрузкой.

32. Принцип работы усилителя постоянного тока с преобразованием сигнала (усилитель с модуляцией-демодуляцией сигнала).

33. Влияние обратной связи на коэффициент усиления



одионочного каскада.

34. Влияние обратной связи на нестабильность коэффициента усиления усилителя.

35. Схемная реализация инвертирующего, пропорционального суммирующего усилителя ОУ.

36. Формирование заданных частотных характеристик инвертирующего усилителя на базе ОУ.

37. Схемные способы ограничения выходного напряжения операционного усилителя.

38. Назначение и реализация компаратора на операционном усилителе.

39. Схемная реализация двухтактного трансформаторного каскада класса В. Фазировка обмоток трансформатора.

40. Двухтактный эмиттерный повторитель на транзисторах разной проводимости. Очередность работы транзисторов.

41. Параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне. Распределение токов при изменении питания и нагрузки.

42. Функциональная схема компенсационного стабилизатора напряжения последовательного типа.

43. Принцип импульсной стабилизации напряжения. Достоинства и недостатки импульсной стабилизации напряжения.

44. Виды возмущений, действующих на стабилизатор напряжения. Основные параметры стабилизатора напряжения.

45. Словесное, табличное и аналитическое описание логических функций: «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».

46. Словесное, табличное и аналитическое описание логической функции «исключающее ИЛИ».

47. Принцип построения и изменение состояния суммирующего счетчика.

48. Принцип построения и изменение состояния вычитающего счетчика.

49. Правило де Моргана, доказательство его справедливости.

50. Карта Карно (диаграмма Вейча). Принцип построения карты Карно и заполнение ее по таблице соответствия.

51. Получение минимальной ДНФ по карте Карно путем построения единичных контуров.

52. Принцип построения логической схемы, в элементном базисе И, ИЛИ, НЕ, по логической формуле.

53. Синтез комбинационных устройств в элементном базисе И-НЕ. Алгоритм преобразования логической формулы.

54. Диодный логический элемент И. Его достоинства, недостатки и сфера применения.

55. Диодный логический элемент ИЛИ. Его достоинства, недостатки и сфера применения.

56. Диодно-транзисторный элемент И-НЕ. Обеспечение надежного запирающего транзистора.

57. Инвертор на комплементарных полевых (КМОП) транзисторах. Преимущества КМОП логики.

58. Принцип реализации элемента И-НЕ на КМОП транзисторах (контактный эквивалент схемы).

59. Принцип реализации элемента ИЛИ-НЕ на КМОП транзисторах (контактный эквивалент схемы).

60. Суммирующее устройство последовательного действия. Принцип суммирования.

61. Анализ цепей с диодами и тиристорами методом припасовывания. Его достоинства и недостатки.

62. Анализ цепей с диодами и тиристорами методом основной гармоники. Ограничения в применении метода.

63. Тиристор. Принцип работы и основные характеристики цепи управления.

64. Работа неуправляемой двухфазной схемы выпрямления на активную и активно-емкостную нагрузку.

65. Работа неуправляемой двухфазной схемы выпрямления на

активную и активно-индуктивную нагрузку.

66. Работа управляемой двухфазной схемы выпрямления на активную и активно-индуктивную нагрузку.

67. Работа управляемой двухфазной схемы выпрямления в инверторном режиме.

68. Принцип определения средних значений и высших гармоник тока и напряжения схемы выпрямления.

69. Работа неуправляемой трехфазной схемы выпрямления на активную и активно-емкостную нагрузку.

70. Работа управляемой трехфазной схемы выпрямления на активную нагрузку.

71. Работа управляемой шестифазной схемы выпрямления на активную нагрузку.

72. Регулировочные характеристики тиристорных преобразователей при различной фазности и различной нагрузке.

73. Чем обусловлен процесс коммутации и его влияние на выходное напряжение тиристорного преобразователя

74. Влияние емкостного фильтра на угол проводимости диодов и среднее значение напряжения выпрямителя.

75. Методика анализа сложных фильтров с использованием понятия коэффициента передачи.

76. Понятие искусственной коммутации тиристоров. Пример схемной реализации искусственной коммутации.

77. Принцип работы однофазного параллельного инвертора тока со средней точкой. Форма напряжения на нагрузке.

78. Принцип работы однофазного параллельного мостового инвертора напряжения на активную нагрузку.

79. Работа однофазного параллельного мостового инвертора напряжения на активно-индуктивную нагрузку.

80. Функциональная схема и принцип работы нереверсивного ШИМ на активную нагрузку.

81. Схемные решения выходных каскадов ШИМ на транзисторах. Назначение обратных диодов.

82. Функциональная схема и принцип работы реверсивного ШИМ с совместным управлением на активную нагрузку.

83. Функциональная схема и принцип работы реверсивного ШИМ с раздельным управлением на активную нагрузку.

84. Схема замещения системы ПАФК для анализа работы выпрямителя.

85. Работа выпрямителя системы ПАФК на активную нагрузку. Коэффициент выпрямления по току.

86. Форма напряжений при работе выпрямителя системы ПАФК на обмотку возбуждения с большой индуктивностью.

87. Эквивалентное сопротивление обмотки возбуждения системы ПАФК, приведенное к стороне переменного тока.

88. Принцип работы преобразователя частоты со звеном постоянного тока.

89. Принцип работы непосредственного преобразователя частоты. Особенности регулирования частоты.

90. Формирование выходного напряжения в трехфазном мостовом автономном инверторе при угле проводимости 150 градусов.

91. Описать основные показатели качества электроэнергии на судне. Требования Регистра к этим показателям.

92. Группы судовых приемников электроэнергии и их расшифровка. Однолинейная схема судовой электростанции с приемниками разных групп.

93. Описать основные методы расчета мощности судовой электростанции. В каких случаях они применяются.

94. Виды преобразователей электроэнергии на судне и их назначение. Примеры их электрических или структурных схем.

95. Особенности выбора количества и мощности судовых генераторов, преобразователей электроэнергии.

96. Влияние изменения напряжения в судовой сети на приемники и

требования Регистра к его стабилизации.

97. Классификация систем автоматического регулирования напряжения синхронных генераторов. Их краткая характеристика

98. Влияние изменения частоты тока на судовые приемники и требования Регистра к ее стабилизации.

99. Принцип работы комбинированной системы автоматического регулирования напряжения синхронных генераторов. Пример ее структурной или электрической схемы.

100. Функциональная схема комбинированной системы автоматического регулирования частоты и описание ее работы

101. Датчик активной мощности СГ. Назначение, принцип действия, электрическая схема.

102. Главный распределительный щит. Назначение, состав, основные устройства отдельных секций.

103. Аварийные и групповые распределительные щиты. Назначение, состав, особенности. Шины электрораспределительных щитов.

104. Плавкие предохранители. Назначение, устройство и принцип действия, разновидности. Особенности выбора.

105. Автоматические выключатели. Назначение и принцип действия. Типы расцепителей автоматических выключателей, их кинематические схемы и защитные характеристики.

106. Выбор автоматического выключателя для защиты различных элементов СЭЭС.

107. Реле защиты. Назначение, устройство и принцип действия.

108. Назначение судовой электрической сети. Состав. Структурная схема магистрально-фидерной судовой сети.

109. Определение расчетных токов кабелей судовой сети.

110. Выбор сечения токопроводящей жилы кабеля и условия его корректировки.

111. Требования Регистра к электрическим сетям на потерю напряжения. Проверка сетей на потерю напряжения

112. Обеспечение электро и пожарной безопасности на судне.
113. Контроль изоляции электрических сетей на судне. Назначение, нормы, способы контроля.
114. Преимущества и недостатки параллельной работы судовых генераторов. Условия включения генераторов на параллельную работу.
115. Методы включения СГ на параллельную работу. Структурные или электрические схемы, описывающие эти методы.
116. Механизм распределения активной нагрузки между параллельно работающими СГ. Требования Регистра.
117. Механизм распределения реактивной нагрузки между параллельно работающими СГ. Требования Регистра.
118. Особенности параллельной работы дизель-генераторов с другими источниками электроэнергии на судне.
119. Описание и основные характеристики переходного процесса при коротком замыкании СГ.
120. Виды коротких замыканий в СЭЭС. Исходная расчетная схема для определения токов КЗ.
121. Проверка автоматических выключателей на действие токов короткого замыкания.
122. Нагрев, проблемы дугогашения, электродинамическая устойчивость в электрических аппаратах
123. Меры ограничения последствий короткого замыкания в СЭЭС.
124. Меры повышения прочности электрических аппаратов от действия токов КЗ.
125. Устойчивость параллельной работы СГ. Причины и признаки неустойчивой работы.
126. Устойчивость работы асинхронных двигателей.
127. Мероприятия по повышению устойчивости СЭЭС.
128. Назначение, структура и основные требования, предъявляемые к защите СЭЭС.
129. Виды защит генератора в СЭЭС. Их краткая характеристика

130. Защита электрических сетей и приемников электроэнергии в СЭЭС.

131. Написать формулы момента нагрузки и момента инерции, приведенных к одной оси вращения.

132. На какие классы делится статический момент сопротивления? Чем отличаются друг от друга активный и реактивный моменты?

133. Привести формулу, связывающую КПД механизма при подъеме и спуске груза. Чем различаются силовой и тормозной спуск груза?

134. Написать уравнение движения электропривода при жестких кинематических связях. Что такое динамический момент? Написать его формулу.

135. Построить графики переходных процессов при линейных механических характеристиках электропривода и нагрузки. Записать выражения зависимостей момента и скорости от времени.

136. Порядок расчета требуемого момента инерции асинхронного электропривода при провалах напряжения на шинах ГРЩ, вызванных короткими замыканиями в ЭЭС судна.

137. Естественные механические характеристики двигателей независимого, последовательного и смешанного возбуждения.

138. По каким условиям производится выбор моментов пускового и переключения? Как изменяется число ступеней пускового реостата и продолжительность пуска, если при неизменном моменте переключения уменьшить пусковой момент?

139. Как на основании естественных характеристик двигателей с независимым и смешанным возбуждением построить их искусственные характеристики?

140. Перечислить разновидности и области применения различных тормозных режимов двигателей постоянного тока

141. Каким образом осуществляется динамическое торможение? Изобразите механические характеристики для этого режима при различном сопротивлении добавочного резистора. Как рассчитать эти характеристики?

142. Каким образом осуществляется ослабление поля у двигателей независимого возбуждения? Изобразить механические характеристики для этого режима. Как допустимое значение момента зависит от скорости?

143. Начертите структурные схемы электропривода по системе Г-Д. Какие недостатки присущи неавтоматизированной системе генератор-двигатель?

144. Каким образом осуществляется реверсирование двигателя в системе ТП-Д?

145. Изобразить принципиальную схему, диаграммы напряжений и токов и механические характеристики электропривода по системе ТП-Д.

146. Каковы назначение и область применения электропривода по системе источник тока - двигатель? Изобразите механические характеристики неавтоматизированного электропривода.

147. Начертить схему и механические характеристики электропривода с ИЕП. Влияние ЭДС и сопротивлений якоря последовательно включенных двигателей на характеристики каждого двигателя?

148. Перечислить способы регулирования скорости асинхронных двигателей.

149. Начертить принципиальную схему и описать принцип действия электропривода по системе электрического вала.

150. Перечислить тормозные режимы асинхронных двигателей и указать области их применения.

151. Каковы преимущества и недостатки способа регулирования скорости переключением числа пар полюсов?

152. Начертить схему коммутации и механические характеристики двухскоростного короткозамкнутого двигателя при одинаковых значениях максимального момента на каждой характеристике.

153. Каким образом следует регулировать напряжение при изменении частоты и постоянном моменте нагрузки двигателя?

154. Дать определение продолжительному, кратковременному и повторно-кратковременному режимам работы. Начертить соответствующие



им графики изменения нагрузки и превышения температуры двигателя.

155. Расчет мощности двигателя методом эквивалентного тока, момента и мощности?

156. Почему для кратковременного и повторно-кратковременного режимов работы выпускают специальные двигатели, не такие, как для продолжительного режима?

157. Типовые функции судовых технических средств

158. Определение моментов сопротивления судовых грузовых механизмов.

159. Судовые функциональные комплексы технических средств

160. Расчет электропривода по заданной производительности

161. Расчет грузоподъемного электропривода по заданной грузоподъемности

162. Требования к электроприводу лифтов

163. Структурная схема уровней автоматизации судна

164. Структурная схема электропривода лифта

165. Классификация судовых электроприводов по роду тока и способам управления

166. Классификация лифтов

167. Кинематическая схема лифта с канатоведущим шкивом и противовесом

168. Применение контролеров с бестоковой коммутацией и бесконтактных тиристорных коммутаторов в судовом электроприводе

169. Основные требования к электроприводам судовых вспомогательных механизмов

170. Классификация судовых грузоподъемных механизмов

171. Основные параметры судовых вспомогательных механизмов

172. Расположение судового грузоподъемного устройства

173. Классификация насосов судовых механизмов

174. Режимы работы судовых грузовых лебедок

175. Устройство и принцип действия поршневых насосов

176. Выбор оптимальной скорости работы подъемных механизмов
177. Устройство и принцип действия роторных насосов
178. Устройство и принцип действия центробежных насосов
179. Уровни автоматизации и функциональная схема рулевого электропривода
180. Функциональная схема автоматического удержания судна на курсе типа «АИСТ», ее работа в различных режимах
181. Требования Регистра РФ к буксирным устройствам
182. Основные задачи и режимы работы рулевого привода
183. Требования к рулевому электроприводу
184. Классификация рулевых электроприводов
185. Устройство винтового рулевого привода
186. Устройство секторного рулевого привода
187. Уравнение сил, действующих на руль, и вращающий момент на баллере
188. Назначение, состав и режимы работы якорных и швартовных устройств
189. Характеристики момента сопротивления на баллере
190. Требования к якорно-швартовным устройствам
191. Построение нагрузочной характеристики исполнительного двигателя рулевого устройства
192. Классификация якорно-швартовных механизмов
193. Конструкция якорно-швартовного устройства
194. Устройство якорно-швартовного шпиля
195. Схема управления рулевым приводом следящего действия по системе Г-Д
196. Схема управления рулевым приводом следящего действия по системе ТП-Д
197. Электрогидравлический рулевой привод, его достоинства и недостатки
198. Устройство якорно-швартовного брашпиля

199. Устройство и принцип действия рулевой электрогидравлической машины

200. Назначение и устройство якоря и якорной цепи

201. Процесс снятия судна с якоря

202. Схема питания электрогидравлического рулевого привода

203. Классификация насосов судовых механизмов

204. Расчет мощности и выбор исполнительного двигателя якорно-швартовного устройства

205. Классификация ГЭУ.

206. Достоинства и недостатки ГЭУ.

207. Основные схемы главного тока ГЭУ постоянного тока

208. Отбор мощности в ГЭУ постоянного тока.

209. Системы возбуждения ГЭУ. Требования, основные характеристики. Типы возбудителей.

210. Системы активных средств управления судном.

211. Статические характеристики ГЭУ постоянного тока.

212. Частичные режимы работы ГЭУ постоянного тока.

213. ГЭУ с неизменным током.

214. Желаемые статические характеристики ГЭУ постоянного тока.

215. Функциональные схемы автоматического регулирования ГЭУ постоянного и двойного рода тока.

216. Виды защиты ГЭУ постоянного тока.

217. Реверс гребного электродвигателя постоянного тока изменением полярности возбуждения генераторов.

218. Реверс гребного электродвигателя постоянного тока изменением полярности возбуждения гребного двигателя.

219. Отбор мощности в ГЭУ переменного тока.

220. Отбор мощности в ГЭУ двойного рода тока.

221. Защиты в ГЭУ переменного тока.

222. Реверс гребного электродвигателя в ГЭУ переменного тока.

223. Схемы главного тока ГЭУ двойного рода тока.

224. Реверс гребного электродвигателя в ГЭУ двойного рода тока.

225. Особенности конструкции тахогенераторов постоянного тока.

Основные характеристики и примеры применения ТГ.

226. Конструкция и основные характеристики ДПТ с печатной обмоткой якоря.

227. Схемы стабилизации частоты вращения коллекторных ДПТ.

228. Устройство и принцип действия двухфазных АД.

229. Методы и схемы управления двухфазными АД.

230. Принцип действия и особенности конструкции АД с экранированными полюсами.

231. Варианты схем включения универсальных асинхронных двигателей.

232. Принцип действия и характеристики асинхронного ТГ.

233. Основные характеристики универсального коллекторного двигателя (УКД).

234. Методы и схемы управления УКД.

235. Конструктивные особенности вращающихся трансформаторов различных типов.

236. Варианты схем симметрирования ВТ.

237. Особенности конструкции бесконтактных сельсинов.

238. Работа устройства синхронизации в двухотсчетной следящей системе.

239. Особенности работы сельсинов в индикаторном и трансформаторном режимах.

240. Конструкция и предназначение дифференциального сельсина.

241. Конструкция и область применения синхронных ТГ.

242. Конструкция, принцип действия и основные характеристики синхронного двигателя с активным ротором.

243. Конструкция и принцип действия синхронного реактивного двигателя.

244. Конструкция и принцип действия синхронного гистерезисного двигателя.

245. Конструкция и принцип действия синхронного двигателя с катящимся ротором (ДКР).

246. Конструкция и принцип действия ШД с активным и реактивным роторами.

247. Конструкция и принцип действия гибридного ШД.

248. Способы управления ШД.

249. Конструкция и принцип действия БДПТ.

250. Механические характеристики БДПТ.

251. Методы управления БДПТ.

252. Особенности конструкции индукторных генераторов повышенной частоты.

253. Виды схем индуктивных датчиков перемещения

254. Виды и назначение электрических датчиков температуры.

#### **IV. Рекомендации обучающимся**

##### **по подготовке к государственному экзамену**

Залогом успешной сдачи экзамена являются систематические, добросовестные занятия студента на протяжении всего периода обучения. Однако это не исключает необходимости специальной работы непосредственно перед сдачей экзамена. Специфической задачей студента в этот период является повторение, обобщение и систематизация всего материала, который изучен в течение обучения.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала экзамена. Прежде чем приступить к нему, необходимо установить, какие учебные дисциплины выносятся на экзамен и календарный срок экзамена.

Установив выносимые на экзамен дисциплины, необходимо обеспечить себя программами выносимых на экзамены дисциплин. В основу повторения должна быть положена только программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение по

билетам нарушает систему знаний и ведет к механическому заучиванию, к "натаскиванию". Повторение по различного рода контрольным вопросам приводит к пропускам и пробелам в знаниях и к недоработке иногда весьма важных разделов программы.

Повторение - процесс индивидуальный; каждый студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу курса, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы и выписать их на отдельном листе.

В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более, чужими записями. Всякого рода записи и конспекты - вещи сугубо индивидуальные, понятные только автору. Готовясь по чужим записям, легко можно впасть в очень грубые заблуждения.

Само повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо ответить на вопросы.

Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей. Без тщательного самостоятельного продумывания материала беседа с консультантом неизбежно будет носить «общий», поверхностный характер и не принесет нужного результата.

## **Рекомендуемая литература и информационно-методическое обеспечение**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Коновалов Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное методическое пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 162 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13869.html>

2. Родин Б.П. Случайные процессы в линейных системах [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу теория автоматического управления / Б.П. Родин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 19 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18388.html>

3. Семенов Б.Ю. Силовая электроника. От простого к сложному [Электронный ресурс] / Б.Ю. Семенов. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 416 с. — 5-98003-223-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8674.html>

4. Кобзев А.В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Кобзев, Б.И. Коновалов, В.Д. Семенов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 164 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14001.html>

5. Толмачев В.В. Физические основы электроники [Электронный ресурс] / В.В. Толмачев, Ф.В. Скрипник. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2011. — 496 с. — 978-5-93972-889-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16656.html>

6. Электрические машины. Часть 1 [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по электротехнике / . — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 77 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16078.html>

7. Игнатович В.М. Электрические машины и трансформаторы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Игнатович, Ш.С. Ройз. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 182 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34738.html>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Коротков В.Ф. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Коротков В.Ф.. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2013. — 416 с. — 978-5-383-00771-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33193.html>

2. Иванов В.А. Теория дискретных систем автоматического управления. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Иванов, М.А. Голованов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31278.html>

3. Иванов В.А. Теория дискретных систем автоматического управления. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Иванов, М.А. Голованов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31279.html>

4. Иванов В.А. Теория дискретных систем автоматического управления. Часть 3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Иванов, М.А. Голованов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 160 с. — 978-5-7038-3669-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31683.html>

5. Дементьев Ю.Н. Электрический привод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Дементьев, А.Ю. Чернышев, И.А. Чернышев. —



Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 224 с. — 978-5-4387-0194-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34739.html>

6. Мещеряков В.Н. Электрический привод. Часть 1. Электромеханические системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Мещеряков. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 123 с. — 978-5-88247-667-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55669.html>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **Интернет**

1. <http://www.power-m.ru> – сайт энергомашиностроительной компании «Силовые машины», входящей в десятку мировых лидеров отрасли по объему установленного оборудования и занимающейся проектированием, изготовлением и комплектной поставкой оборудования, в том числе турбин.

2. <http://krylov-center.ru/rus/> - сайт ФГУП "Крыловский государственный научный центр", являющегося крупным центром исследований и разработок в области морской техники.

3. <http://www.niiset.ru/> - сайт Центрального научно-исследовательского института судовой электротехники и технологии («ЦНИИ СЭТ») - многопрофильного специализированного научно-производственного центра, выполняющего наукоёмкие научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы.

4. <http://shipbuilding.ru/> – Российский судостроительный интернет-портал, созданный ЦНИИ имени академика А.Н.Крылова и Агентством «Информационные ресурсы» при поддержке ряда ведущих предприятий отрасли и командования ВМФ – это основной ресурс, посвященный российскому судостроению и кораблестроению, его современному состоянию и перспективам.

5. <http://www.siemens.com/entry/cc/en/#product/189240> - Сайт компании Siemens, одного из крупнейших разработчиков в области электрооборудования, автоматики и силовой преобразовательной техники;

6. <http://new.abb.com/drives> - Сайт компании АВВ, одного из мировых лидеров в разработке автоматизированных электроэнергетических установок и электромеханических комплексов;

7. <http://www.rs-class.org/ru> - Официальный сайт Российского Морского Регистра судоходства.