



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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Н.А. Кострикова  
30.06.2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
**СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**  
**QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)**

вариативной части образовательной программы аспирантуры  
по направлению подготовки  
**13.06.01 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Направленность (профиль) программы  
**05.09.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ**

Факультет судостроения и энергетики

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра электрооборудования судов и электроэнергетики
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	25.06.2021
ДАТА ПЕЧАТИ	25.06.2021



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


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ  
СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)

QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)

Выпуск: 25.06.2021

Версия: V.2

Стр. 2/15

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 3/15

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Системы управления электромеханическими системами» является научная подготовка аспиранта в области исследования, проектирования и эксплуатации систем управления электромеханическими системами в электротехнических комплексах.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Системы управления электромеханическими системами» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося профессиональных компетенций (ПК), предусмотренных ФГОС ВО, а именно:

по ПК-1: Способность и готовность анализировать и интерпретировать результаты исследований, данные отечественной и зарубежной статистики, информацию российских и международных баз данных и использовать полученные сведения для принятия решений.

- ПК-1.3: Способность и готовность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики и использовать полученные сведения для принятия решений.

по ПК-2: Способность и готовность самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач в области электротехники с использованием современных технических средств, информационных технологий и методов, анализировать результаты и обосновывать полученные выводы.

- ПК-2.2: Способность и готовность самостоятельно выполнять исследования для решения производственных задач в области электротехники с использованием современных технических средств, информационных технологий и методов.

2.2 В результате освоения дисциплины аспирант должен:


### **знать:**

– принципы построения систем управления электромеханических систем, систем программного, адаптивного, следящего и микропроцессорного управления;

–элементную базу информационного канала;

–синтез структур и параметров информационного канала;

–элементы проектирования электропривода;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 4/15

**уметь:**

- анализировать и синтезировать функциональные и принципиальные электрические схемы систем управления электромеханических систем на базе теории управления;
- настраивать системы управления на оптимальные динамические характеристики;
- моделировать системы управления электромеханических систем;

**владеть:**


- навыками методов практического анализа и синтеза систем управления электромеханических систем в электротехнических комплексах, возникающих при решении исследовательских и практических задач.

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.2 «Системы управления электромеханическими системами» относится к дисциплине по выбору ДВ.2.2 вариативной части Б1.В образовательной программы по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль научной специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.2 «Системы управления электромеханическими системами» опирается на компетенции, знания, умения и навыки, полученные при освоении следующих дисциплин: Б1.В.ДВ.1.1 «Моделирование электротехнических комплексов и систем»; Б1.В.ДВ.1.2 «Математические методы исследования электротехнических комплексов и систем»; Б1.В.ОД.3 «Методология научных исследований в электроэнергетике и электротехнике».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, формируют основу понимания современных методов исследования и построения систем управления электромеханическими системами и используются в последующей трудовой деятельности.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 5/15

#### **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Тема 1. Принципы построения автоматических систем управления электромеханическими системами**

Математическое описание систем управления. Стандартные настройки регуляторов. Ограничения координат. Реализация регуляторов.

##### **Тема 2. Автоматическое управление скоростью электромеханическими системами постоянного тока**

Электромеханические системы постоянного тока при управлении напряжением на якоре и потоком возбуждения. Типовые структуры автоматических систем управления скоростью электропривода: одноконтурные системы управления скоростью; управление электроприводом в системе с подчиненным токовым контуром; система двухзонного регулирования скорости электропривода;

##### **Тема 3. Автоматическое управление скоростью электромеханическими системами переменного тока**

Электромеханические системы переменного тока при управлении частотой и напряжением. Типовые структуры автоматических систем управления как по цепям статора, так и ротора.

##### **Тема 4. Системы следящего, адаптивного, программного и микропроцессорного управления электромеханическими системами**


Следящие системы релейного и непрерывного действия. Организация адаптивных систем управления. Программное управление. Состав программного обеспечения. Микропроцессорные системы управления в электромеханических системах.

##### **Тема 5. Синтез систем управления электромеханических систем**

Общие сведения о синтезе систем управления с применением ЭВМ. Примеры решения функционального, структурного и параметрического синтеза.

##### **Тема 6. Моделирование систем управления электромеханическими системами**

Основные этапы и методы моделирования. Использование структурных схем в качестве исходного математического описания моделируемой системы и определение ее параметров. Примеры использования пакетов прикладных программ.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 6/15

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), т.е. 180 академических часов (135 астр. часов) контактной (лекционных занятий) работы и самостоятельной учебной работы аспиранта; работы, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

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

Форма аттестации по дисциплине: зачет (пятый семестр).


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

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Тема 1. Принципы построения автоматических систем управления электромеханическими системами	2	-	-	24	26
Тема 2. Автоматическое управление скоростью электромеханическими системами постоянного тока	2	-	4	24	30
Тема 3. Автоматическое управление скоростью электромеханическими системами переменного тока	2	-	4	24	30
Тема 4. Системы следящего, адаптивного, программного и микропроцессорного управления электромеханическими системами	4	-	2	24	30
Тема 5. Синтез систем управления электромеханических систем	4	-	4	24	32
Тема 6. Моделирование систем управления электромеханическими системами	4	-	4	24	32
<b>Учебные занятия</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>144</b>	<b>180</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>				
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>180</b>

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа аспирантов*

## 6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусмотрены

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 7/15

## 7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ


Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и формы ПЗ

№ темы	Темы практических занятий	Кол-во часов
1	Составление математических моделей электромеханических систем постоянного тока и исследование их на пакетах прикладных программ	4
2	Составление математических моделей регуляторов электромеханических систем и исследование их на пакетах прикладных программ	4
3	Составление математических моделей электромеханических системы переменного тока и исследование их на пакетах прикладных программ	4
4	Проработка реальных схем систем управления электромеханических систем постоянного и переменного тока на базе унифицированных блочных систем управления	6
ИТОГО:		18

## 8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Формы контроля
1	Математическое описание систем управления. Стандартные настройки регуляторов. Ограничения координат. Реализация регуляторов.	8	Контроль на ПЗ
2	Электромеханические системы постоянного тока при управлении напряжением на якоре и потоком возбуждения. Типовые структуры автоматических систем управления скоростью электропривода: одноконтурные системы управления скоростью; управление электроприводом в системе с подчиненным токовым контуром; система двухзонного регулирования скорости электропривода;	8	Контроль на ПЗ
3	Электромеханические системы переменного тока при управлении частотой и напряжением. Типовые структуры автоматических систем управления как по цепям статора, так и ротора.	8	Контроль на ПЗ
4	Следящие системы релейного и непрерывного действия. Организация адаптивных систем управления. Программное управление. Состав программного обеспечения. Микропроцессорные системы управления в электромеханических системах.	8	Контроль на ПЗ
5	Общие сведения о синтезе систем управления с применением ЭВМ. Примеры решения функционального, структурного и параметрического синтеза.	8	Контроль на ПЗ
6	Основные этапы и методы моделирования. Использование структурных схем в качестве исходного математического описания моделируемой системы и определение ее параметров. Примеры использования пакетов прикладных программ.	8	Контроль на ПЗ
7	Составление математических моделей электромеханических систем постоянного тока и исследование их на пакетах прикладных программ.	6	Контроль на ПЗ
8	Составление математических моделей регуляторов электромеханических систем и исследование их на пакетах прикладных программ.	6	Контроль на ПЗ

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 8/15

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Формы контроля
9	Составление математических моделей электромеханических системы переменного тока и исследование их на пакетах прикладных программ.	6	Контроль на ПЗ
10	Проработка реальных схем систем управления электромеханических систем постоянного и переменного тока на базе унифицированных блочных систем управления.	6	Контроль на ПЗ
	<i>ИТОГО:</i>	72	

## **9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА**

### **Основная литература:**

1. Данилов, П.Е. Теория электропривода [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Е. Данилов, В.А. Барышников, В.В. Рожков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет "МЭИ" в г. Смоленске. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 416 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

2. Кобозев, В.А. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кобозев. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - Ч. 1. Машины постоянного тока. Трансформаторы. - 200 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

3. Кобозев, В.А. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Кобозев. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - Ч. 2. Электрические машины переменного тока. - 208 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

4. Костин, В.Н. Электроэнергетические системы и сети : учеб. пособие / В.Н. Костин. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2015. – 304 с.

### **Дополнительная литература:**


1. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника : учеб. / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев ; авт. Гусев Ю.М. - 5-е изд., стереотип. - Москва : Высшая школа, 2008. - 798 с.

2. Попков, О.З. Основы преобразовательной техники : учеб. пособие / О. З. Попков. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2010. - 200 с.

3. Геллер, Б.Л. Судовая электроника: учеб. пособие для студентов специальности "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" / Б. Л. Геллер ; рец.: В. С. Овчинников, Л. О. Саловский ; ФГБОУ ВПО "КГТУ". - Калининград : КГТУ, 2015. - 229 с.

4. Копылов, И. П. Электрические машины : учеб. / И. П. Копылов. - 2-е изд., перераб. - Москва : Высшая школа, 2000. - 608 с.



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 9/15

5. Вольдек, А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учеб. / А. И. Вольдек, В. В. Попов . - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2008. - 319 с.

6. Вольдек, А. И. Электрические машины. Машины переменного тока : учеб. / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2007. - 349 с.

## **10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

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

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

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета:

([http://www.klgtu.ru/about/structure/structure\\_kgtu/itc/info/software.php](http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php)).

### **Программное обеспечение**

- Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Open Value Subscription;
- Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription;
- Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite;
- Система компьютерной алгебры Mathcad;
- Система компьютерного моделирования Electronics Workbench

### **Интернет-ресурсы**

1. Информационный портал «Все для студента» - <http://www.twirpx.com>;
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
3. Портал «Университетская библиотека online» - <http://biblioclub.ru>

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимыми техническими мультимедийными средствами для представления учебной информации аспирантам.



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 10/15

Таблица 4 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 147 лаборатория автоматизированного электропривода - учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лабораторный стенд "Авторулевой "Аист 210" – 1 шт.; тренажер "ТОНАР" – 1 шт.; стенд электропривод траловый РР-251 - 3 шт.; частотно-регулируемый привод ACS-600 – 1 шт.; универсальные лабораторные стенды – 4 шт.; мультиметр - DT9205A – 1 шт.; компьютер – 3 шт.	Программное обеспечение Microsoft, офисные приложения, MS Office Standard 2010, MS Windows XP, получаемые по программе "Open Value Subscription" (license V0948021 дата окончания 31.01.2021
г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 152 лаборатория электрической части станций и подстанций - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья, проектор, экран. Универсальный стенд для оперативных переключений в энергосистеме – 1шт.; контрольно-измерительные приборы: мультиметр DT9205A –1 шт.; анализатор количества и качества энергии Fluke 434 – 1 шт.; счетчик электрический Альфа А1140.5 – 1 шт.; компьютер – 1 шт.; прибор Эколайт-01 с фотоголовкой ФГ-01; осциллограф Velleman PSGU250.	Программное обеспечение Microsoft, офисные приложения, MS Office Standard 2010, MS Windows 7 Professional, получаемые по программе "Open Value Subscription" (license V0948021 дата окончания 31.01.2021). Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D (Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500 ...). Программа MathCAD 2015 (Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013, бессрочная). Система визуального моделирования систем управления VisSim 8.0- академическая сетевая лицензия №801861, бессрочная. Программа схемотехнического моделирования Multisim Education Multisim 13.0. license 779878-3515 №m79x67304, бессрочная;
г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 116 компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель – учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 7 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения.	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12) 4. Google Chrome (GNU) 5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д. (Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500 ...) 6. MathCAD 2015 (Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013) 7. Система визуального моделирования систем управления solidThinking Embed (Акт передачи прав от 06.10.2014 № Pr000320,

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 11/15

		передача лицензии solidThinking) 8. Программа схемотехнического моделирования Multisim Education (Лицензионное соглашение №779878-3515 от 28.11.2014)
г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 155б - помещение для самостоятельной работы	Столы, стулья. 10 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 2. Офисное приложение MS Office 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12) 4. Google Chrome (GNU) 5. Эффектон (договор №348 от 29 августа 2013)
г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 122аГ - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы, стеллажи, оборудование и аппаратура для ремонта и профилактики учебного оборудования	


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

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

12.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 5).

Таблица 5 – Система оценок и критерии выставления оценки


Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 12/15

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	(между собой)			
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

### 13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1 Лекционные занятия носят проблемный характер для стимулирования научно-познавательного интереса аспирантов в условиях предельной информационной доступности и насыщенности. Проблемная лекция определяется постановкой вопросов или задач, моделирующих проблемную ситуацию, разрешение которой происходит непосредственно в ходе изложения темы на основе вовлечения слушателей в диалогические формы

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 13/15

коммуникации, активизирующие познавательную деятельность. Для моделирования проблемной ситуации могут использоваться приемы: сообщение информации, содержащей противоречие; сообщение противоположных мнений по рассматриваемому вопросу; сопоставление обыденных представлений с научными концепциями и теориями. В конце лекции обсуждаются в интерактивной форме узловые вопросы дисциплины. При проведении лекций используются современные информационные технологии, демонстрационные материалы, которые при необходимости предоставляются аспирантам заранее.


13.2 Практические занятия играют важную роль в выработке у аспирантов навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с преподавателем. Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются упражнения. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности аспирантов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

13.3 Самостоятельность работы аспирантов при подготовке к практическому занятию и непосредственно на практическом занятии обеспечивается наличием методических указаний для аспирантов для каждого практического занятия. Расширение объема самостоятельной работы аспирантов сопровождается расширением информативного поля, в котором работает аспирант. Информационные технологии позволяют использовать как основу для самостоятельной работы не только печатную продукцию учебного или исследовательского характера, но и электронные издания, ресурсы сети Интернет - электронные базы данных, каталоги и фонды библиотек, архивов и т.д.

## **14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

14.1 По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых изучается основной систематизированный материал. В ходе лекционного занятия аспиранту следует вести конспект лекции, который должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

14.2 При подготовке к лекции аспиранту необходимо просматривать рабочую программу дисциплины для минимизации времени вступительной части. На отдельные лекции необходимо приносить соответствующий материал на бумажных носителях, заранее предоставленный преподавателем (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции. Перед


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 14/15

очередной лекцией необходимо повторить по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным и дополнительным литературным источникам. Если вопросы по лекционному материалу сохраняются после работы с литературой, необходимо обратиться к лектору за разъяснениями.

14.3 В ходе практических занятий рассматриваются вопросы прикладных расчетов по основным разделам дисциплины. При работе на практических занятиях важно доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений обращаться к преподавателю. На практические занятия по рекомендации преподавателя необходимо приносить с собой рекомендованную литературу. До очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам аспиранту необходимо проработать теоретический материал соответствующей темы занятия, при этом следует обязательно использовать не только лекции, учебную и научную литературу, но и нормативно-правовые документы, поскольку в них могут быть внесены изменения и дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе.

14.4 Самостоятельная работа как вид деятельности аспиранта многогранна и играет определяющую роль в развитии способности самостоятельно решать исследовательские задачи. В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины предлагаются: работа с научной и учебной литературой; конспектирование текста; решение задач и упражнений; углубленное изучение вопросов по тематике лекционных и практических занятий; подготовка к зачету. При выполнении самостоятельной работы аспиранту следует сконцентрироваться на: получении навыков научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; выработке умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

14.5 При самостоятельной работе с научной литературой аспиранту рекомендуется конспектировать изученный материал. Конспекты научной должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим аспирантом. В процессе работы с учебной и научной литературой аспирант может: делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике); составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора); готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы).

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(45.009)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 15/15

## 15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Системы управления электромеханическими системами» представляет собой компонент образовательной программы высшего образования – программы подготовки кадров высшей квалификации направления подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», направленность (профиль) программы 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Авторы программы: Шабалин Л.Д. к.т.н., доцент, доцент кафедры ЭС и ЭЭ

Харитонов М.С. к.т.н., доцент кафедры ЭС и ЭЭ

Рабочая программа модуля рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол № 5 от 25.06.2021 г.).