




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

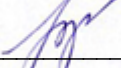
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Мехатроника и робототехника

  
\_\_\_\_\_ Н.Т. Морозова  
(подпись)  
«15» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента  
автоматики и робототехники

  
\_\_\_\_\_ В.Ф. Филаретов  
(подпись)  
«15» декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ МЕХАТРОННЫХ И  
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ»**

**Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
профиль «Мехатроника и робототехника»  
Форма подготовки очная**

Курс 3 семестр 6  
лекции – 36 час.  
практические занятия – 36 час.  
лабораторные работы – 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 12 /пр. 6/ лаб. 6 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.  
в том числе с использованием МАО 24 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену – 27 час.  
контрольные работы – не предусмотрено учебным планом  
курсовая работа – не предусмотрено учебным планом  
зачет – не предусмотрено учебным планом  
экзамен – 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1046.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента автоматике и робототехники, протокол № 3 от «15» декабря 2021 г.

Директор департамента проф. В.Ф. Филаретов  
Составитель (ли): к.т.н. А.А. Кацурин

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) В.Ф. Филаретов

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) В.Ф. Филаретов

## **Аннотация дисциплины «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств»**

Дисциплина «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» предназначена для студентов направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника и робототехника».

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана. Общая трудоемкость составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 18 часов, практические занятия – 36 часов, самостоятельная работа студентов – 90 часов, контроль - 27 часов. Форма контроля – экзамен. Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Дисциплина «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как: «Высшая математика», «Прикладная математика», «Электротехника», «Теория автоматического управления». Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными подходами к описанию и применению приводов различных типов, используемых в мехатронных и робототехнических системах.

**Целью дисциплины** является ознакомление студентов с особенностями и видами устройств силовой преобразовательной техники, обеспечивающей преобразование энергии, а также с различными двигателями постоянного и переменного тока.

### **Задачи дисциплины:**

1. изучение характеристик и особенностей приводов различных типов, используемых в мехатронных и робототехнических системах;
2. изучение методов выбора приводов для конкретных систем управления;
3. получение знаний и навыков в области анализа и исследования различных процессов в электромеханических системах в реальных условиях их эксплуатации.

Для успешного изучения дисциплины «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускник	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Профессиональные навыки	ПК-4 Способен разрабатывать документацию для формирования технического задания на проектирование элементов мехатронных и робототехнических систем	ПК-4.1 Знает принципы отбора оптимальных вариантов компоновок мехатронных и робототехнических систем.
	ПК-5 Способен определять состав и количество средств автоматизации для различных технологических процессов	ПК-5.1 Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» применяются следующие методы активного обучения: «диспут на лекции», на лабораторных работах и практических занятиях - «учебный тренинг».

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Раздел I. Систематизация силовых полупроводниковых преобразователей и обзор их элементов. (4 час.)**

**Тема 1. Систематизация силовых полупроводниковых преобразователей. (2 час.)**

Рассматриваются особенности систематизации силовых полупроводниковых преобразователей по различным признакам.

**Тема 2. Элементы силовых полупроводниковых преобразователей. (2 час.)**

Рассматриваются особенности строения и характеристики элементов силовых полупроводниковых преобразователей.

## **Раздел II. Устройство, принципы работы и основные схемы силовых полупроводниковых преобразователей. (12 час.)**

### **Тема 1. Управляемые выпрямители. (2 час.)**

Рассматриваются особенности устройства, принципы работы и основные схемы управляемых выпрямителей.

### **Тема 2. Инверторы. (2 час.)**

Рассматриваются особенности устройства, принципы работы и основные схемы различных инверторов.

### **Тема 3. Узлы искусственной коммутации (2 час.)**

Рассматриваются назначение, принцип работы и особенности различных схем узлов искусственной коммутации

### **Тема 4. Преобразователи постоянного и переменного напряжения. (2 час.)**

Рассматриваются особенности устройства, принципы работы и основные схемы различных преобразователей постоянного и переменного напряжения.

### **Тема 5. Преобразователи частоты. (2 час.)**

Рассматриваются особенности устройства, принципы работы и основные схемы преобразователей частоты со звеном постоянного тока и непосредственных преобразователей частоты.

### **Тема 6. Системы управления силовыми полупроводниковыми преобразователями. (2 час.)**

Рассматриваются особенности построения и функционирования системы управления различными силовыми полупроводниковыми преобразователями.

## **Раздел III. Математическое описание и характеристики различных электрических двигателей. (12 час.)**

### **Тема 1. Двигатели постоянного тока. (4 час.)**

Рассматриваются особенности математического описания и характеристики двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.

### **Тема 2. Асинхронные двигатели. (4 час.)**

Рассматриваются особенности математического описания и характеристики асинхронных двигателей.

### **Тема 3. Синхронные двигатели. (4 час.)**

Рассматриваются особенности математического описания и характеристики синхронных двигателей.

## **Раздел IV. Гидропневмоприводы. (8 час.)**

### **Тема 1. Источники питания гидропневмосистем. (4 час.)**

Рассматриваются преимущества и недостатки гидропневмоприводов. Рассматриваются конструкции и характеристики насосов различных типов.

### **Тема 2. Исполнительные устройства гидро-пневмосистем. (2 час.)**

Рассматриваются конструкции и характеристики гидродвигателей различных типов.

### **Тема 3. Распределительные устройства. (2 час.)**

Рассматриваются конструкции и характеристик различных распределительных устройств, обеспечивающих выполнение логических функций по осуществлению заданной последовательности действий исполнительных механизмов.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Занятие 1. Расчет параметров схем управляемых выпрямителей. (2 час.)**

Сначала кратко рассматриваются используемые на текущем практическом занятии теоретические положения, затем приводится пример решения, или выполняется решение под управлением преподавателя, или предлагается выполнить задание по инструкции. После этого предлагается выполнить задания самостоятельно. Правильность выполнения заданий контролируется преподавателем.

#### **Занятие 2. Расчет параметров схем различных инверторов. (2 час.)**

Сначала кратко рассматриваются используемые на текущем практическом занятии теоретические положения, затем приводится пример решения, или выполняется решение под управлением преподавателя, или предлагается выполнить задание по инструкции. После этого предлагается выполнить задания самостоятельно. Правильность выполнения заданий контролируется преподавателем.

#### **Занятие 3. Расчет параметров схем различных преобразователей постоянного и переменного напряжения. (2 час.)**

Сначала кратко рассматриваются используемые на текущем практическом занятии теоретические положения, затем приводится пример решения, или выполняется решение под управлением преподавателя, или предлагается выполнить задание по инструкции. После этого предлагается выполнить задания самостоятельно. Правильность выполнения заданий контролируется преподавателем.

#### **Занятие 4. Расчет параметров и характеристик двигателей постоянного тока. (4 час.)**

Сначала кратко рассматриваются используемые на текущем практическом занятии теоретические положения, затем приводится пример решения, или выполняется решение под управлением преподавателя, или предлагается выполнить задание по инструкции. После этого предлагается выполнить задания самостоятельно. Правильность выполнения заданий контролируется преподавателем.

#### **Занятие 5. Расчет параметров и характеристик асинхронных двигателей. (4 час.)**

Сначала кратко рассматриваются используемые на текущем практическом занятии теоретические положения, затем приводится пример решения, или выполняется решение под управлением преподавателя, или предлагается выполнить задание по инструкции. После этого предлагается выполнить задания самостоятельно. Правильность выполнения заданий контролируется преподавателем.

#### **Занятие 6. Расчет параметров и характеристик синхронных двигателей. (4 час.)**

Сначала кратко рассматриваются используемые на текущем практическом занятии теоретические положения, затем приводится пример решения, или выполняется решение под управлением преподавателя, или предлагается выполнить задание по инструкции. После этого предлагается выполнить задания самостоятельно. Правильность выполнения заданий контролируется преподавателем.

### **Лабораторные работы (18 час.)**

#### **Лабораторная работа 1. Исследование трехфазного двухполупериодного управляемого выпрямителя (4 час.)**

В ходе выполнения задания студенты исследуют процессы, протекающие в трехфазном двухполупериодном управляемом выпрямителе, и снимают заданные характеристики в различных режимах его работы.

#### **Лабораторная работа 2. Исследование однофазного (мостового) инвертора с несимметричным управлением (4 час.)**

В ходе выполнения задания студенты исследуют процессы, протекающие в однофазном (мостовом) инверторе с несимметричным управлением, и снимают заданные характеристики в различных режимах его работы.

#### **Лабораторная работа 3. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором (5 час.)**

В ходе выполнения задания студенты исследуют процессы, протекающие в асинхронном двигателе с короткозамкнутым и фазным

ротором, и снимают заданные характеристики в различных режимах его работы.

#### **Лабораторная работа 4. Исследование синхронного двигателя с постоянными магнитами (5 час.)**

В ходе выполнения задания студенты исследуют процессы, протекающие в синхронном двигателе с постоянными магнитами, и снимают заданные характеристики в различных режимах его работы.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

рекомендации по самостоятельной работе студентов;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Систематизация силовых полупроводниковых преобразователей и обзор их элементов.	ПК-4, ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 1-6 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6)	экзамен, конспект
			владеет	Конспект (ПР-7)	экзамен, конспект
2	Устройство, принципы работы и основные схемы силовых полупроводниковых преобразователей.	ПК-4, ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 7-19 из перечня типовых вопросов
			умеет	практическая работа (ПР-2), лабораторная работа (ПР-6)	экзамен, конспект



			владеет	практическая работа (ПР-2), лабораторная работа (ПР-6)	экзамен, конспект
3	Математическое описание и характеристики различных электрических двигателей.	ПК-4, ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 20-26 из перечня типовых вопросов
			умеет	практическая работа (ПР-2), лабораторная работа (ПР-6)	экзамен, конспект
			владеет	практическая работа (ПР-2), лабораторная работа (ПР-6)	экзамен, конспект
4	Гидропневмоприводы.	ПК-4, ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 27-41 из перечня типовых вопросов
			умеет	Конспект (ПР-7)	экзамен, конспект
			владеет	Конспект (ПР-7)	экзамен, конспект

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Герасимов А.С. Судовая электроника и силовая преобразовательная техника [Электронный ресурс]: конспект лекций / А.С. Герасимов, М.С. Сандлер. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. – 108 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46845.html>
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Г. И.

Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. - М.: Химия, 2010. - 604 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=488007>

3. Встовский, А. Л. Электрические машины [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Л. Встовский. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 464 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492153>

4. Электрический привод: Учебник / В.В. Москаленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 364 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443646>

5. Системы автоматизированного управления электропривода: Учебник / В.В. Москаленко. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 208 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=324207>

6. Теория электропривода: Учебник/Г.Б.Онищенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 294 с. Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/452841>

7. Разинов Ю.И. Гидравлика и гидравлические машины [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.И. Разинов, П.П. Суханов. – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. – 159 с. Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/61839.html>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Основы преобразовательной техники. – М.: Высш. шк., 1980. – 424 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:793661&theme=FEFU> (3 экз.)

2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника: учебное пособие / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. – М.: Академия, 2008. – 394 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:290869&theme=FEFU> (51 экз.)

3. Рекус Г.Г. Общая электротехника и основы промышленной электроники: учебное пособие для вузов / Г.Г. Рекус. М : Высшая школа, 2008. – 654 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:354300&theme=FEFU> (20 экз.)

4. Ключев В.И. Теория электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 560 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411057&theme=FEFU> (11 экз.)

5. Герасимов В.А. Системы подчиненного регулирования в электроприводах постоянного тока с тиристорными преобразователями. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 168 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384648&theme=FEFU> (21 экз.)

6. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод: [учебное пособие для вузов] / П. Е. Осипов. – Москва: Интеграл, 2014. – 424 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:835640&theme=FEFU> (10 экз.)

7. Жесткова Ю.Е., Савоськин В.С. Электромеханика: Методическое пособие для студентов вузов. - Пенза: Пенз. гос. ун-т, 2003. - 253 с. <http://window.edu.ru/resource/989/36989>

8. Овчинников И.Е. Электромеханические и мехатронные системы. Часть 1: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. - 121 с. <http://window.edu.ru/resource/235/59235>

9. Гельман, М.В. Преобразовательная техника: учебное пособие / М.В. Гельман, М.М. Дудкин, К.А. Преображенский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 425 с. <http://window.edu.ru/resource/560/77560>, <http://epa.susu.ac.ru/328>

10. Кузнецов Б.Ф. Электронные промышленные устройства: Учебное пособие. - Изд-во: Ангарской государственной технической академии, 2010. - 151 с. <http://window.edu.ru/resource/335/73335>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628, 21	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов;</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– АBBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Elcut 6.3 Student - программа для проведения</li> </ul>

	<p>инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</p> <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 Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете</li> </ul>
--	---

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

### **Учебные занятия**

В рамках реализации учебной дисциплины «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» предусмотрены учебные занятия: лекции, практические занятия и лабораторные работы. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

На практических занятиях студенту необходимо выполнить задание в соответствии с вариантом. На лабораторных работах студенту необходимо выполнить задание в соответствии с вариантом и оформить отчет согласно предъявляемым к оформлению требованиям.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области технической диагностики.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

### **Промежуточная аттестация**

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену следует обратить внимание на качественную сторону каждой темы, а не на ее формально-математическое содержание. При необходимости такое содержание может быть подсказано преподавателем, задача студента – качественно объяснить его, дать все необходимые пояснения, привести примеры.

### **Требования к представлению и оформлению результатов работы**

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал в отчетах по лабораторным работам представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;

- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Компьютерный класс, Ауд. Е628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigE, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900),

библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)



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

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ  
МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ»  
Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
профиль «Мехатроника и робототехника»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2021**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 неделя	Подготовка к практическому заданию 1	7 ч.	Выполнение задания
2	3 неделя	Подготовка к лабораторной работе 1	7 ч.	УО, проверка полученных результатов
3	4 неделя	Подготовка к практическому заданию 2	7 ч.	Выполнение задания
4	6 неделя	Подготовка к лабораторной работе 2	8 ч.	УО, проверка полученных результатов
5	10 неделя	Подготовка к практическому заданию 3	7 ч.	Выполнение задания
6	11 неделя	Подготовка к лабораторной работе 3	7 ч.	УО, проверка полученных результатов
7	12 неделя	Подготовка к практическому заданию 4	7 ч.	Выполнение задания
8	13 неделя	Подготовка к лабораторной работе 4	8 ч.	УО, проверка полученных результатов
9	15 неделя	Подготовка к практическому заданию 5	7 ч.	Выполнение задания
10	16 неделя	Подготовка к практическому заданию 6	7 ч.	Выполнение задания
11	сессия	Подготовка к экзамену	36 ч.	экзамен

УО – устный опрос

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов представлена в виде:

- подготовка к выполнению практических заданий и лабораторных работ и оформление отчета;
- ответы на вопросы для проверки усвоения материала;

- подготовки к экзамену.

### **Требования к работе с текстом**

Существенной ошибкой студентов в процессе подготовки при работе с учебной литературой является полное медленное чтение без анализа текста. Такой режим чтения литературы малоэффективен, поскольку читатель не концентрирует свое внимание на основных частях текста, не выделяет теоретические положения и основные факты, не анализирует систему доказательств автора, логику его изложения. При таком чтении не происходит совершенствования основных интеллектуальных операций, а информация запоминается с трудом, после неоднократных повторений, и воспроизводится в дальнейшем не оперативно, с пропусками и искажениями.

Важнейшим условием рациональной организации работы с книгой является умение четко сформулировать цели и выбрать оптимальный способ чтения. При этом следует помнить о двух основных целях работы с научной литературой:

- приобретение необходимой информации;
- развитие своих способностей, прежде всего, логической памяти, мышления, внимания.

Оптимизация чтения должна осуществляться путем организации и согласования четырех уровней процесса понимания: прагматического, синтаксического, семантического и онтологического.

*Прагматический уровень* – рассмотрение чтения в плане установок и отношений к самому процессу и осознания собственных психических состояний, вызываемых текстом. Чтение – это труд и творчество. Данный уровень дает возможность читателю ответить на вопрос для каких целей я это читаю, насколько это полезно и необходимо для меня, что это мне дает?

*Синтаксический уровень* предполагает расширение символического и словарного запаса, позволяет увеличить мощность и емкость знакового блока внутренней модели мира, формирует способы соотнесения и перехода от одной знаковой системы к другой. Другими словами данный уровень чтения способствует сознательно или неосознанно развитию у читателя ряда способностей, формируя при этом методологические и гносеологические основы.

*Семантический уровень* предполагает чтение по выявлению смысла на макро и микро уровне, то есть как отдельных частей текста, так и всего текста в целом. Он позволяет выявить логику и сущностные характеристики его. Важной чертой данного уровня является возможность читателя выделить смысл для себя.

*Онтологический уровень* чтения включает анализ целей и его места среди других видов деятельности. Он формирует умения ориентировать и регулировать текущее и перспективное чтение, отбирать материалы для чтения, регулировать и организовывать каждый из четырех уровней. И в целом он помогает свободно ориентироваться в огромном потоке информации.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал отчета представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

1. 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.



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

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ**  
**МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ»**  
**Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника**  
**профиль «Мехатроника и робототехника»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2021**

## Паспорт ФОС

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускник	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Профессиональные навыки	ПК-4 Способен разрабатывать документацию для формирования технического задания на проектирование элементов мехатронных и робототехнических систем	ПК-4.1 Знает принципы отбора оптимальных вариантов компоновок мехатронных и робототехнических систем.
	ПК-5 Способен определять состав и количество средств автоматизации для различных технологических процессов	ПК-5.1 Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Систематизация силовых полупроводниковых преобразователей и обзор их элементов.	ПК-4, ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 1-6 из перечня типовых вопросов
			умеет	лабораторная работа (ПР-6)	экзамен, конспект
			владеет	Конспект (ПР-7)	экзамен, конспект
2	Устройство, принципы работы и основные схемы силовых полупроводниковых преобразователей.	ПК-4, ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 7-19 из перечня типовых вопросов
			умеет	практическая работа (ПР-2), лабораторная работа (ПР-6)	экзамен, конспект
			владеет	практическая работа (ПР-2), лабораторная работа (ПР-6)	экзамен, конспект
3	Математическое описание и характеристики различных	ПК-4, ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 20-26 из перечня типовых

	электрических двигателей.				вопросов
			умеет	практическая работа (ПР-2), лабораторная работа (ПР-6)	экзамен, конспект
			владеет	практическая работа (ПР-2), лабораторная работа (ПР-6)	экзамен, конспект
4	Гидропневмоприводы.	ПК-4, ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы 27-41 из перечня типовых вопросов
			умеет	Конспект (ПР-7)	экзамен, конспект
			владеет	Конспект (ПР-7)	экзамен, конспект

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» предусмотрен «экзамен».

#### **Вопросы к экзамену.**

1. Систематизация силовых полупроводниковых преобразователей.
2. Полупроводниковые диоды.
3. Биполярные и полевые транзисторы.
4. Силовые биполярные транзисторы с изолированным затвором (устройство и особенности работы, IGBT-модули).
5. Тиристоры.
6. Современные силовые запираемые тиристоры (тиристоры GCT, IGCT).
7. Однофазный управляемый выпрямитель с выводом от средней точки вторичной обмотки трансформатора.
8. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель.

9. Трехфазный управляемый выпрямитель с выводом от средней точки трансформатора.
10. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель.
11. Инверторы, ведомые сетью.
12. Автономные инверторы. Автономный инвертор напряжения.
13. Автономный инвертор тока.
14. Узлы искусственной коммутации.
15. Импульсные преобразователи постоянного напряжения.
16. Преобразователи переменного напряжения.
17. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного напряжения.
18. Непосредственные преобразователи частоты.
19. Системы управления тиристорными преобразователями. Цифровые схемы управления.
20. Математическое описание двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
21. Статические характеристики двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
22. Особенности статических характеристик двигателя постоянного тока со смещенным возбуждением.
23. Математическое описание асинхронного двигателя.
24. Статические характеристики асинхронных двигателей.
25. Математическое описание и статические характеристики синхронных двигателей.
26. Шаговый режим работы синхронных двигателей.
27. Общие положения. Преимущества и недостатки гидropневмоприводов.
28. Насосы.
29. Поршневые насосы.
30. Роторные радиально-поршневые насосы.
31. Роторные аксиально-поршневые насосы.
32. Пластинчатые насосы.
33. Шестеренные насосы.
34. Винтовые насосы.
35. Гидроаккумуляторы.
36. Гидромоторы.
37. Силовые гидроцилиндры.
38. Поворотные, мембранные и сильфонные цилиндры.
39. Золотниковые распределительные устройства.
40. Крановые распределители.
41. Клапанные распределители.



## Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями. Привязать к дисциплине</i>
	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств» проводится по результатам выполнения практических заданий, защиты лабораторных работ,

участием в дискуссии, а также конспекту и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, посещаемость всех занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в рейтинговую систему. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.