




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


---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
В.Ф. Филаретов  
(подпись)  
22 июня 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
автоматизации и управления

  
В.Ф. Филаретов  
(подпись)  
22 июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ»**

**Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника**  
**магистерская программа «Мехатроника и робототехника»**  
**Форма подготовки очная**

Курс 1 семестр 1

лекции – не предусмотрено учебным планом

практические занятия 36 час.

лабораторные работы – не предусмотрено учебным планом

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 12/ лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену – 45

контрольные работы – не предусмотрено учебным планом

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено учебным планом

зачет– не предусмотрено учебным планом

экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации и управления, протокол № 10 от 21 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор В.Ф. Филаретов  
Составитель (ли): к.т.н. А.А. Кацурин

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**


**I.**

«26»

2019 . 3

:

\_\_\_\_\_

(  ) ( . . . )

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Ф. Филаретов  
(подпись)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Адаптивные системы управления динамическими объектами»**

Дисциплина «Адаптивные системы управления динамическими объектами» предназначена для студентов направления подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, магистерская программа Мехатроника и робототехника, входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.1.2).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час., в том числе на подготовку к экзамену – 45 час.). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля – экзамен.

Дисциплина «Адаптивные системы управления динамическими объектами» логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как «Математические основы теории автоматического управления», «Методы и теория оптимальных систем управления», «Теория автоматического управления», «Системы управления роботами».

**Целью** дисциплины является изучение основных методов и подходов теории автоматического управления, необходимых при анализе и синтезе специальных (нестационарных, импульсных, цифровых, адаптивных) систем управления, а также развитие практических навыков в указанных областях.

### **Задачи** дисциплины:

1. Изучение математических моделей специальных систем управления.
2. Изучение методов анализа и синтеза нестационарных, импульсных, цифровых, адаптивных систем.
3. Изучение основных преимуществ и областей применения различных типов специальных систем управления.

Для успешного изучения дисциплины «Адаптивные системы управления динамическими объектами» 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);

• владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств (ОПК-2).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-2</b> Владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Знает	Физические законы и математический аппарат, необходимые для решения поставленных задач
	Умеет	Применять математический аппарат, необходимый для решения поставленных задач
	Владеет	Методами и средствами выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности на основе соответствующего физико-математического аппарата
<b>ОПК-3</b> Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знание и соблюдение основных требований информационной безопасности	Знает	назначение и возможности современных информационных технологий, проблемы информационной безопасности компьютерных систем, принципы организационного обеспечения безопасности, назначение и возможности антивирусных программ, межсетевых экранов
	Умеет	обосновать выбор информационной технологии в конкретной предметной области, уметь пользоваться распространенными программными и техническими средствами информационных технологий
	Владеет	навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, основами автоматизации решения задач вычислительного характера в процессе профессиональной деятельности, необходимыми умениями для индивидуальной и коллективной работы в локальной компьютерной сети и глобальной сети Интернет
<b>ПК-2</b> способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для	Знает	Способы обработки результатов экспериментальных исследований. Методы статистической обработки данных. Методы синтеза и анализа аналоговых и цифровых схем.
	Умеет	Использовать существующее и разрабатывать программное обеспечение для управления мехатронными системами.
	Владеет	Современными программными средствами для

обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования		выполнения численного эксперимента и моделирования динамических систем.
<b>ПК-3</b> способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	Знает	Современные методы разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем
	Умеет	Применять средства математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при разработке экспериментальных макетов
	Владеет	Навыками разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Адаптивные системы управления динамическими объектами» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: «развернутая беседа» с обсуждением решенной задачи, «диспут на занятии».

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

Не предусмотрено учебным планом.

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

### **Практические занятия (36 час.)**

#### **Занятие 1. Системы с сигнальной самонастройкой (6 час.)**

На занятии в соответствии с вариантом выполняется синтез системы с сигнальной самонастройкой по эталонной модели для управления движителем подводного аппарата.

#### **Занятие 2. Устойчивость в самонастраивающейся системе (6 час.)**

На занятии в соответствии с вариантом выполняется определение и доказательство условий устойчивости в самонастраивающейся системе с эталонной моделью.

#### **Занятие 3. Многомерные системы с эталонной моделью (6 час.)**

На занятии в соответствии с вариантом производится исследование особенностей построения для управления подводным роботом.

#### **Занятие 4. Исследование устойчивости нелинейных систем управления (6 час.)**

На занятии в соответствии с вариантом решаются задачи по исследованию устойчивости нелинейных систем управления.

#### **Занятие 5. Синтез робастных систем управления. (6 час.)**

На занятии в соответствии с вариантом осуществляется синтез робастных систем управления для различных сложных динамических объектов (манипуляторы, подводные аппараты).

#### **Занятие 6. Адаптивные системы управления. (6 час.)**

На занятии в соответствии с вариантом производится синтез адаптивных систем управления для мехатронных объектов.

### **Лабораторные работы**

Не предусмотрено учебным планом.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Адаптивные системы управления динамическими объектами» 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;
- примерная тематика докладов.

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

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Системы с сигнальной самонастройкой	ОПК-2, ОПК-3,	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы из перечня

		ПК-2, ПК-3,			типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
2	Устойчивость в самонастраивающе йся системе	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3,	знает	дискуссия (УО- 4)	экзамен, вопросы из перечня типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР	экзамен
3	Многомерные системы с эталонной моделью	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3,	знает	дискуссия (УО- 4)	экзамен, вопросы из перечня типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР	экзамен
4	Исследование устойчивости нелинейных систем управления	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3,	знает	дискуссия (УО- 4)	экзамен, вопросы из перечня типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР	экзамен
5	Синтез робастных систем управления.	ОПК-2, ОПК-3,	знает	дискуссия (УО- 4)	экзамен, вопросы из перечня

		ПК-2, ПК-3,			типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР)	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР)	экзамен
6	Адаптивные системы управления.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3,	знает	дискуссия (УО- 4)	экзамен, вопросы из перечня типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР)	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР)	экзамен

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. Филаретов В.Ф. Линейная теория автоматического управления / В.Ф. Филаретов. – Владивосток: ДВГТУ, 2010. – 116 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381426&theme=FEFU> (19 экз.)
2. Коновалов Б.И., Лебедев Ю. М. Теория автоматического управления. СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 224 с. <http://e.lanbook.com/view/book/538/page1/>
3. Певзлер Л.Д. Теория систем управления. СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 424 с. <http://e.lanbook.com/view/book/38841/page2/>



4. Предко М. Устройства управления роботами. – М. ДМК Пресс, 2010. – 404 с. <http://e.lanbook.com/view/book/40006/>
5. Управление техническими системами. Е.Б. Бунько, К.И. Меша, Е.Г. Мурачев и др.; Под ред. В.И. Харитонов. - М.: Форум, 2010. - 384 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=188363>
6. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=430323>
7. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 359 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:686006&theme=FEFU> (6 экз.)

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Введение в подводную робототехнику: учебное пособие для технических специальностей вузов / Ю. К. Алексеев. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 296 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382822&theme=FEFU> (24 экз.)
2. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 359 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:686006&theme=FEFU> (6 экз.)
3. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект. – М.: Академия, 2008. – 175 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381820&theme=FEFU> (23 экз.)
4. Востриков А.С., Французова Г.А. Теория автоматического регулирования: учеб. пособие для вузов. – Москва: Высшая школа, 2004.– 365 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7844&theme=FEFU>
5. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2012. – 831 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:398350&theme=FEFU> (2 экз.)
6. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 831 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:398350&theme=FEFU> (10 экз.)
7. Филаретов В.Ф. Устройства и системы управления подводных роботов / В.Ф. Филаретов, А.В. Лебедев, Д.А. Юхимец - М.: Наука, 2005.- 270с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:234733&theme=FEFU> (16 экз.)
8. Филаретов В.Ф. Системы управления подводными роботами / В.Ф. Филаретов, Ю.К. Алексеев, А.В. Лебедев - М.: «Круглый год», 2001.- 288 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:17748&theme=FEFU> (31 экз.)

9. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – СПб.: Профессия, 2004. – 749 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235744&theme=FEFU> (41 экз.)

10. Попов Е.П. Теория нелинейных систем автоматического регулирования и управления: Учеб. пособие для студентов вузов. М.: Наука, 1979. – 255 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411292&theme=FEFU> (3 экз.)

### **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**

1. Microsoft Word,
2. Microsoft Excel,
3. Microsoft PowerPoint
4. Microsoft Internet Explorer.

## **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 предусмотрены практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На практических занятиях студенту необходимо выполнить задание в соответствии с вариантом.

## **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по 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 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 заданиям 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>
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), 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; 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 образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Адаптивные системы управления динамическими  
объектами»**

**Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
магистерская программа «Мехатроника и робототехника»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	3 неделя	Выполнение практической работы №1	4 ч.	Защита работы
2	6 неделя	Выполнение практической работы №2	4 ч.	Защита работы
3	9 неделя	Выполнение практической работы №3	4 ч.	Защита работы
4	12 неделя	Выполнение практической работы №4	5 ч.	Защита работы
5	15 неделя	Выполнение практической работы №5	5 ч.	Защита работы
6	18 неделя	Выполнение практической работы №6	5 ч.	Защита работы
7	сессия	Подготовка к экзамену	45 ч.	экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов представлена в виде подготовки к выполнению практических заданий и подготовки к экзамену.

Существенной ошибкой студентов 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 в реферате 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 образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Адаптивные системы управления динамическими  
объектами»  
Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
магистерская программа «Мехатроника и робототехника»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-2</b> Владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Знает	Физические законы и математический аппарат, необходимые для решения поставленных задач
	Умеет	Применять математический аппарат, необходимый для решения поставленных задач
	Владеет	Методами и средствами выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности на основе соответствующего физико-математического аппарата
<b>ОПК-3</b> Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знание и соблюдение основных требований информационной безопасности	Знает	назначение и возможности современных информационных технологий, проблемы информационной безопасности компьютерных систем, принципы организационного обеспечения безопасности, назначение и возможности антивирусных программ, межсетевых экранов
	Умеет	обосновать выбор информационной технологии в конкретной предметной области, уметь пользоваться распространенными программными и техническими средствами информационных технологий
	Владеет	навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, основами автоматизации решения задач вычислительного характера в процессе профессиональной деятельности, необходимыми умениями для индивидуальной и коллективной работы в локальной компьютерной сети и глобальной сети Интернет
<b>ПК-2</b> способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	Знает	Способы обработки результатов экспериментальных исследований. Методы статистической обработки данных. Методы синтеза и анализа аналоговых и цифровых схем.
	Умеет	Использовать существующее и разрабатывать программное обеспечение для управления мехатронными системами.
	Владеет	Современными программными средствами для выполнения численного эксперимента и моделирования динамических систем.
<b>ПК-3</b> способность	Знает	Современные методы разработки

разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий		экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем
	Умеет	Применять средства математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при разработке экспериментальных макетов
	Владеет	Навыками разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Системы с сигнальной самонастройкой	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3,	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы из перечня типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
2	Устойчивость в самонастраивающейся системе	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3,	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы из перечня типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
3	Многомерные системы с эталонной моделью	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3,	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы из перечня типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания	экзамен

				(ПР-13)	
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
4	Исследование устойчивости нелинейных систем управления	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3,	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы из перечня типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
5	Синтез робастных систем управления.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3,	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы из перечня типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
6	Адаптивные системы управления.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3,	знает	дискуссия (УО-4)	экзамен, вопросы из перечня типовых вопросов
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-13)	экзамен

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-2 Владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	знает (пороговый уровень)	Особенности и виды алгоритмов для решения инженерных задач, способы описания, представления и построения численных методов, используемых при их решении.	Теория и основные способы описания мехатронных и робототехнических систем	Способность сформулировать закономерности, на которые опирается обучающийся в процессе исследования; способность записать законы движения мехатронных и робототехнических систем, дать необходимые пояснения.
	умеет (продвинутый)	Пользоваться основными методами численного дифференцирования и интегрирования, аппроксимации, решения линейных, нелинейных, алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.	Умение дать пояснения о способе получения математического описания; умение работать со справкой программной среды для моделирования; умение применять теоретические знания при решении практических задач; умение правильно выбирать численные схемы для решения конкретных примеров или моделирования процессов и систем.	Способность дать пояснения о способе получения математического описания; способность работать со справкой программной среды для моделирования; применять теоретические знания при решении практических задач; правильно выбирать численные схемы для решения конкретных примеров или моделирования процессов и систем.
	владеет (высокий)	Методами теории алгоритмов, вычислительной математики и методов работы с программным пакетом MATLAB.	Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	Способность получить математическую модель мехатронного или робототехнического объекта; способность выполнить математического моделирование движения мехатронного или робототехнического объекта
ОПК-3 Владение современными	знает (пороговый уровень)	Применять современные средства автоматизированно	Знание определений, основных понятий программной	Способность перечислить и раскрыть суть методов

информационными технологиями, готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знание и соблюдение основных требований информационной безопасности		го проектирования и машинной графики	инженерии, знание требований к программной документации,	проектирования и описания информационных систем
	умеет (продвинутый)	Методами проектирования систем и их отдельных модулей, а также методами подготовки конструкторско-технологической документации с учетом соблюдения основных требований информационной безопасности	Умение работать с современными средами моделирования и разработки программного обеспечения, подготовить программную документацию	Способность разработать модели поведения информационной системы, и программную документацию к ним
	владеет (высокий)	Применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики.	Владение навыками программирования на языках высокого уровня, создания моделей разработанного программного обеспечения, сопряжения программного обеспечения со средами моделирования	Способность грамотно и качественно реализовывать информационные системы на языках высокого уровня, используя интегрированные среды разработки
ПК-2 способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимо для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	знает (пороговый уровень)	Способы обработки результатов экспериментальных исследований. Методы статистической обработки данных. Методы синтеза и анализа аналоговых и цифровых схем.	Знание принципов использования имеющихся программных пакетов для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах	Способность перечислить и раскрыть суть основных особенностей имеющихся программных пакетов
	умеет (продвинутый)	Использовать существующее и разрабатывать программное обеспечение для управления мехатронными системами.	Умение работать с существующими программными пакетами и разрабатывать новое программное обеспечение	Способность использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать новое программное обеспечение для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах
	владеет (высокий)	Современными программными средствами для выполнения численного эксперимента и моделирования	Владение базовыми возможностями и средствами существующих программных пакетов	Способность владеть специализированными программными средствами для выполнения численного

		динамических систем.		эксперимента и моделирования динамических систем
ПК-3 способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	знает (пороговый уровень)	Современные методы разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем	Знание основных понятий разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем	Способность перечислить и раскрыть суть методов разработки экспериментальных макетов
	умеет (продвинутый)	Применять средства математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при разработке экспериментальных макетов	Умение использовать теоретические знания, информационные и технические средства для разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем	Способность использовать доступные средства для разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
	владеет (высокий)	Навыками разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование	Владение базовыми современными информационными технологиями для разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем	Способность использовать современные информационные технологии для разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем

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

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

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Адаптивные системы управления динамическими объектами» предусмотрен «экзамен».



### Вопросы к экзамену.

1. Основные положения теории самонастраивающихся и адаптивных систем управления.
2. Классификация адаптивных систем.
3. Параметрическая и сигнальная самонастройка.
4. Поисковые и беспойсковые системы.
5. Системы экстремального управления.
6. Способы определения градиента в экстремальных системах.
7. Виды и особенности самонастраивающихся систем управления.
8. Системы с разомкнутыми цепями самонастройки.
9. Системы с замкнутыми цепями самонастройки.
10. Системы с экстремальной самонастройкой.
11. Системы с самоорганизацией и игровые системы.
12. Системы с самонастройкой по эталонным моделям.
13. Принципы выбора эталонной модели и формирования контура самонастройки.
14. Условия устойчивости процесса самонастройки.

### 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.

	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	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.
	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	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 «Адаптивные системы управления динамическими объектами» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Адаптивные системы управления динамическими объектами» проводится по результатам его выступления с докладом, задаваемым другим докладчикам вопросам, участию 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.