

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Интеллектуальные и оптимальные автоматизированные системы
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очно-заочная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	12	5	180	51	17	0	34	129	0	0	129	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

год набора группы: 2023

Программу составили:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Емельянов Валентин Юрьевич, к.т.н., доцент

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Попов Александр Михайлович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-4 — способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

основных задач, тенденций и направлений развития современных методов теории управления;;

умения:

использовать универсальное программное обеспечение и специализированные программные средства (Matlab, Scilab) для компьютерного исследования систем управления;;

навыки:

составления, реализации и исследования в современных программных средах моделей робастных, адаптивных и сетевых систем управления;.

ОПК-4

знания:

методов адаптивного управления и идентификации;;

умения:

применять методы современной теории управления для разработки и анализа алгоритмов управления динамическими объектами в условиях существенной параметрической неопределенности модели и условий функционирования;;

навыки:

решения задач анализа и синтеза робастных, адаптивных и сетевых систем управления;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-1	ОПК-4
6	12	Раздел 1. Адаптивное управление и идентификация. 1.1. Задача адаптивного управления. Структура адаптивных систем управления. Общая методика синтеза адаптивных СУ. Система адаптивного управления с явной эталонной моделью (ЭМ) дискретным объектом первого порядка. Идентифицирующие свойства алгоритмов адаптации. Выбор параметра шага (коэффициента усиления) алгоритма. Система адаптивного управления с неявной ЭМ. Система адаптивной стабилизации с неявной ЭМ и действии возмущений. Условие согласованности модели в системах с явной ЭМ. 1.2. Адаптивные системы управления непрерывного времени. Пассификация и адаптивное управление. Сигнально-параметрические алгоритмы адаптации. Адаптивные системы слежения с неявной ЭМ. Адаптивная настройка ПИ- и ПИД-регуляторов. Адаптивный сигнально-параметрический регулятор.	36	12	4	8	24	20	30
6	12	Раздел 2. Линейные матричные неравенства в задачах автоматического управления. 2.1 Функции Ляпунова. Задача абсолютной устойчивости. Частотная теорема (лемма Якубовича-Калмана). Матричное неравенство; матричное уравнение Лурье. Синтез квадратично-оптимального регулятора (пакет Matlab). 2.2 Линейные матричные неравенства. Задача о разрешимости неравенства (feasibility problem, FEASP). Одновременное рассмотрение неравенства и равенства. 2.3 ЛМН с матричными переменными (неравенство Ляпунова). Формулы Шура для блочных матриц (Schur complements). 2.4 Программные пакеты Yalmip, SeDuMi, RomuOC.	34	10	4	6	24	20	10
6	12	Раздел 3. Методы синтеза систем управления нелинейными объектами. 3.1 Линеаризация обратной связью. Пример. Управление электромагнитным подвесом. 3.2 Относительный порядок объекта управления. Приведение к каноническому виду. Внешняя и внутренняя динамика. 3.3 Процедура бэкстеппинга. Плоские системы. Пример. Управление квадрокоптером.	44	12	4	8	32	20	15
6	12	Раздел 4. Системы управления со скользящими режимами. 4.1 Математические основы. Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью. Скользящие режимы. 4.2 Способы определения движения в скользящем режиме. Числовой пример. Система с релейным элементом. 4.3 «Реальные» скользящие режимы. Скользящие режимы и нуль-динамика. 4.4 Скользящие режимы в системах управления. Примеры применения для управления подвижными объектами (стабилизация шарика в электромагнитном подвесе, управление самолетом вертикального взлета и посадки).	27	7	3	4	20	20	20
6	12	Раздел 5. Мультиагентные системы. 5.1 Задача консенсуса. 5.2 Представление информационного обмена между агентами в виде графа. Матрица Лапласа. 5.3 Решение задачи консенсуса с использованием матрицы Лапласа. Децентрализованное управление. 5.4 Движение группы агентов с сохранением заданного строя в пространстве.	39	10	2	8	29	20	25
Всего за 12 семестр			180	51	17	34	129	100	100
Всего по дисциплине			180	51	17	34	129	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Адаптивное управление и идентификация.	Исследование адаптивной системы управления с неявной эталонной моделью	4
2		Исследование адаптивной системы управления с явной эталонной моделью	4
3	Раздел 2. Линейные матричные неравенства в задачах автоматического управления.	Анализ устойчивости с использованием линейных матричных неравенств	2
4		Синтез квадратично-оптимального регулятора методом линейных матричных неравенств	4
5	Раздел 3. Методы синтеза систем управления нелинейными объектами.	Моделирование системы управления магнитным подвесом	4
6		Моделирование системы управления квадрокоптером	4
7	Раздел 4. Системы управления со скользящими режимами.	Моделирование робастной системы управления со скользящим режимом	4
8	Раздел 5. Мультиагентные системы.	Моделирование децентрализованной	6

		системы управления группой квадрокоптеров	
9		Итоговое занятие: защита отчетов по практическим заданиям, тестирование	2
Всего за 12 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Адаптивное управление и идентификация.	Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	6
2		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	18
3	Раздел 2. Линейные матричные неравенства в задачах автоматического управления.	Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	6
4		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	18
5	Раздел 3. Методы синтеза систем управления нелинейными объектами.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	20
6		Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	12
7	Раздел 4. Системы управления со скользящими режимами.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
8		Подготовка к выполнению практического задания и оформление отчета	6
9	Раздел 5. Мультиагентные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	16
10		Подготовка к выполнению практического задания и оформление отчета	6
11		Подготовка к тестированию	7
Всего за 12 семестр			129

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
12			Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	ДР		Отч. по ПЗ		ДР		Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ		ДР	Тест, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Тест – тест;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Изучение процедуры идентификации параметров в системе Scilab/Scicos. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. А. Б. Андриевский, Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. . Использование системы Scilab. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
3. Б. Р. Андриевский. . Задачи и методы адаптивного управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
4. Б. Р. Андриевский. . Теоретические основы автоматизированного управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
5. Б. Р. Андриевский. . Матричные неравенства в задачах управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
6. Б. Р. Андриевский. . Управление и оценивание при ограниченной пропускной способности каналов связи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
7. Б. Р. Андриевский. . Системы управления со скользящими режимами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
8. Б. Р. Андриевский. . Методы передачи информации модуляцией аналоговых хаотических сигналов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
9. Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. . Элементы математического моделирования в программных средах MATLAB 5 и Scilab. СПб.: Наука, 2001, 20 экз.
10. Б. Р. Андриевский, В. Ю. Емельянов, Б. Ф. Коротков. Теория управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 169 экз.
11. В. Ю. Емельянов, А. Ю. Захаров, О. А. Мишина. . Теория управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 93 экз.
12. В. Ю. Емельянов, А. Ю. Захаров, О. А. Мишина. . Теория управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 42 экз.
13. Н. П. Деменков, Е. А. Микрин. Управление в технических системах . М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017, эл. рес.
14. Н. П. Деменков, Е. А. Микрин. Управление в технических системах. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Информационно-измерительные и управляющие системы;
2. Радиотехника – XXI век;
3. Авиакосмическое приборостроение.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://ubs.mtas.ru/upload/library/UBS2608.pdf> Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Адаптивное управление летательным аппаратом с идентификацией на скользящих режимах // Сб. Управление большими системами. Вып. 26. 2009. Институт проблем управления РАН (ИПУ РАН), Москва. С. 113-144. (в открытом доступе по сети интернет);
3. <http://ubs.mtas.ru/upload/library/UBS2412.pdf> Андриевский Б.Р. Глобальная стабилизация неустойчивого маятника с маховичным управлением // Сб. Управление большими системами. Вып. 26. 2009. Институт проблем управления РАН (ИПУ РАН), Москва. С.258–280. (в открытом доступе по сети интернет);
4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
5. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
6. <http://ubs.mtas.ru/upload/library/UBS3502.pdf> Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Метод пассивации в задачах синхронизации и оценивания состояния нелинейных систем по цифровому каналу связи // Сб.: Управление большими системами. 2011. Выпуск 35 (4). М.: ИПУ РАН. С. 20-58. (в открытом доступе по сети интернет);

7. <http://www.mtas.ru/upload/library/UBS2503.pdf> Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Адаптивная синхронизация нелинейных систем одного класса при ограниченной пропускной способности канала связи // Сб. Управление большими системами. Вып. 25. 2009. М.: Институт проблем управления РАН (ИПУ РАН). С. 48-83. (в открытом доступе по сети интернет).

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1;
2. Scilab 6.0.2.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Scilab 6.0.2.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
ОПК-4 способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современным математическим аппаратом описания систем управления, методами оценивания и идентификации, синтеза модальных регуляторов, систем с переменной структурой и адаптивных систем, методам теории абсолютной устойчивости и линейных матричных неравенств.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**129 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 129 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Адаптивное управление и идентификация.		
Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	. Изучение процедуры идентификации параметров в системе Scilab/Scicos: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (весь текст) Б. Р. Андриевский. . Задачи и методы адаптивного управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (разделы 1-9) В. Ю. Емельянов, А. Ю. Захаров, О. А. Мишина. . Теория управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (лекции 1,2)	6
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Н. П. Деменков, Е. А. Микрин. Управление в технических системах : М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017 (глава 14) Б. Р. Андриевский. . Теоретические основы автоматизированного управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (главы 4,18,25) Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. . Элементы математического моделирования в программных средах MATLAB 5 и Scilab: СПб.: Наука, 2001 (главы 4,6)	18
Итого по разделу 1		24
Раздел 2. Линейные матричные неравенства в задачах автоматического управления.		
Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	Б. Р. Андриевский. . Теоретические основы автоматизированного управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (главы 18,19) Б. Р. Андриевский. . Матричные неравенства в задачах управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (разделы 1-6)	6
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Н. П. Деменков, Е. А. Микрин. Управление в технических системах: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017 (глава 6) А. Б. Андриевский, Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. . Использование системы Scilab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (раздел 5)	18
Итого по разделу 2		24
Раздел 3. Методы синтеза систем управления нелинейными объектами.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Б. Р. Андриевский. . Управление и оценивание при ограниченной пропускной способности каналов связи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (весь текст)	20
Подготовка к выполнению	Б. Р. Андриевский. . Теоретические основы	12

практических заданий и оформление отчетов	автоматизированного управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (разделы 12-14) А. Б. Андриевский, Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. . Использование системы Scilab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (главы 3,6)	
Итого по разделу 3		32
Раздел 4. Системы управления со скользящими режимами.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. Б. Андриевский, Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. . Использование системы Scilab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (раздел 7) Б. Р. Андриевский. . Теоретические основы автоматизированного управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (разделы 19,22,23) Б. Р. Андриевский, В. Ю. Емельянов, Б. Ф. Коротков. Теория управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (лабораторная работа №5)	14
Подготовка к выполнению практического задания и оформление отчета	В. Ю. Емельянов, А. Ю. Захаров, О. А. Мишина. . Теория управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (лекция 10) Б. Р. Андриевский. . Системы управления со скользящими режимами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (весь текст)	6
Итого по разделу 4		20
Раздел 5. Мультиагентные системы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Б. Р. Андриевский. . Теоретические основы автоматизированного управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (раздел 25) Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. . Элементы математического моделирования в программных средах MATLAB 5 и Scilab: СПб.: Наука, 2001 (главы 3,6)	16
Подготовка к выполнению практического задания и оформление отчета	Б. Р. Андриевский. . Методы передачи информации модуляцией аналоговых хаотических сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012	6
Подготовка к тестированию	(разделы 1-3)	7
Итого по разделу 5		29

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- тест;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по практическому заданию

Отчет по каждому практическому заданию должен включать содержание задания и исходные данные, исследуемую модель, основные расчетные соотношения, скриншоты, демонстрирующие полученные результаты, необходимые комментарии и выводы.

Отчеты могут быть представлены в электронной форме.

Балльные оценки за практические задания определяются технологической картой дисциплины.

Тест

Тестовое задание содержит 10 вопросов. Время на подготовку ответов – 30 минут.

Балльная оценка за тест определяется технологической картой дисциплины.

Комплект тестовых вопросов включен в фонд оценочных средств по дисциплине.

Дифференцированный зачет

Критерии оформления дифференцированного зачета определяются технологической картой дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-1	ОПК-4	
6	12	Раздел 1. Адаптивное управление и идентификация.	36	12	4	8	24	20	30	Тест, Отчет по практическому заданию
6	12	Раздел 2. Линейные матричные неравенства в задачах автоматического управления.	34	10	4	6	24	20	10	Отчет по практическому заданию, Тест
6	12	Раздел 3. Методы синтеза систем управления нелинейными объектами.	44	12	4	8	32	20	15	Отчет по практическому заданию, Тест
6	12	Раздел 4. Системы управления со скользящими режимами.	27	7	3	4	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Тест
6	12	Раздел 5. Мультиагентные системы.	39	10	2	8	29	20	25	Отчет по практическому заданию, Тест
Всего за 12 семестр			180	51	17	34	129	100	100	
Всего по дисциплине			180	51	17	34	129	100	100	