

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Институт электронных и информационных систем
Кафедра проектирования и технологии радиоаппаратуры



ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Дисциплина по направлению подготовки
11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств
Профиль – Проектирование и технология электронных средств

Рабочая программа

/СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

Г.П. Чурсинова
«21» 06 2017 г.

Разработал

Доцент кафедры ПТРА

А.С. Татаренко
« » 2017 г.

Принято на заседании кафедры ПТРА

Протокол № 8 от 06.04 2017 г.

Заведующий кафедрой ПТРА

М.И. Бизулин
«06» 04 2017 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Основы управления техническими системами»: формирование компетентности студентов в области теоретических основ, навыков и практики анализа и синтеза систем автоматического управления электронных устройств и оборудования. Обучение практическим навыкам анализа и расчета технических систем управления, знаний принципов работы, свойств, областей применения, условных графических обозначений электронных устройств и оборудования.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основ теории линейных непрерывных и дискретных систем управления;
- изучение математического описания автоматических систем управления;
- изучение теории устойчивости линейных систем автоматического управления;
- освоение основных понятий о нелинейных системах автоматического управления, линейных импульсных автоматических системах управления, случайных процессах в автоматических системах управления, системах оптимального управления, режиме реального времени управления, моделях систем массового обслуживания, анализе эффективности управления техническими средствами, устройствах связи с объектом управления, измерительных устройствах, исполнительных элементах автоматики, вычислительных машинах в системах управления, локальных вычислительных сетях.

2. Место дисциплины в структуре ООП направления подготовки

Дисциплина «Основы управления техническими системами» входит в базовую часть. Дисциплина преподается на основе ранее изученных курсов: «Физика» («Механика и термодинамика», «Электричество и магнетизм»), «Химия», «Математика» («Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения»).

В результате освоения предшествующих курсов и для изучения дисциплины «Основы управления техническими системами», обучающиеся должны:

- знать и уметь пользоваться основными физическими законами из разделов «Механика», «Электричество», «Магнетизм», «Строение атома» и т.д.;
- уметь решать алгебраические, дифференциальные уравнения, интегралы.

Уметь пользоваться справочными материалами по изученным дисциплинам.

Приобретенные знания и умения в результате освоения данного курса «Основы управления техническими системами» обеспечивают изучение последующей дисциплины: «Конструирование и технология электронных средств».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
- ПК-1 способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.

В результате освоения дисциплины «Основы управления техническими системами» студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-5	базовый	Основные понятия и определения. Сущность проблемы автоматического управления. Фундаментальные принципы управления. Основные виды алгоритмов функционирования. Уравнения динамики и статики. Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Основные свойства преобразования Лапласа. Понятие устойчивости. Условия устойчивости линейных систем автоматического управления.	Производить измерения электрических величин и некоторых неэлектрических величин.	Методами работы с учебной и справочной литературой.
ПК-1	повышенный	Решать задачи анализа синтеза систем автоматического регулирования.	Выполнять анализ и расчеты электрических цепей и характеристик электронных устройств.	Экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электронных устройств.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Трудоемкость дисциплины

Учебная работа (УР)	Всего	Коды формируемых компетенций
	7 семестр	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): Аудиторная работа, в том числе: - лекции - практические занятия - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС, в том числе: - прочая СРС	54 18 9 27 9 54 54	ОПК-5 ПК-1
Аттестация:	Дифференцированный зачет	ОПК-5 ПК-1

4.2 Содержание и структура разделов дисциплины

1) Введение

Значение курса «Основы управления техническими системами» для студентов специальности 11.03.03 "Конструирование и технология электронных средств". Содержание и структура курса. История возникновения, развития и становления.

2) Основы теории линейных непрерывных и дискретных систем управления

2.1) Основные понятия и определения. Сущность проблемы автоматического управления. Фундаментальные принципы управления: по отклонению, по возмущению, комбинированный принцип, принцип адаптации. Основные виды алгоритмов функционирования. Об основных законах управления.

2.2) Преобразовательные элементы: пассивные четырехполюсники постоянного тока, активные четырехполюсники постоянного тока, дифференцирующий трансформатор, пассивные четырехполюсники переменного тока. Задачи синтеза систем автоматического регулирования.

3) Математическое описание автоматических систем управления

3.1) Уравнения динамики и статики. Линеаризация. Основные свойства преобразования Лапласа. Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Частотные характеристики. Временные характеристики.

3.2) Элементарные звенья и их характеристики: Пропорциональное звено. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. Апериодическое звено. Форсирующее звено. Колебательное, консервативное и апериодическое второго порядка звено. Колебательное звено. Консервативное звено. Апериодическое звено второго порядка. Форсирующее звено второго порядка. Неминимально-фазовые звенья.

3.3) Структурные схемы, уравнения и частотные характеристики стационарных линейных систем. Основные правила преобразования структурных схем. Вычисление передаточной функции одноконтурной системы. Вычисление передаточной функции многоконтурной системы.

4) Теория устойчивости линейных систем автоматического управления

4.1) Понятие устойчивости. Общая постановка задачи устойчивости по А.М.Ляпунову. Теоремы А.М.Ляпунова об устойчивости движения по первому приближению.

4.2) Условия устойчивости линейных систем автоматического управления. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости.

5) Заключение

Связь дисциплины "Основы управления техническими системами" с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами последующей вузовской подготовки. Использование дисциплины для успешного решения задач, связанных с выбором электронных устройств, разработкой специального оборудования и умением правильно его эксплуатировать.

Календарный план, наименование разделов дисциплины с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Лабораторный практикум

Таблица 1

Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. час
2 Основы теории линейных непрерывных и дискретных систем управления	1 Исследование пассивных четырехполюсников постоянного тока.	4
	2 Исследование активных четырехполюсников постоянного тока.	5
3 Математическое описание автоматических систем управления	3 Изучение характеристик элементарных звеньев.	4
	4 Нахождение передаточной функции системы.	5
4 Теория устойчивости линейных систем автоматического управления	5 Исследование системы на устойчивость: алгебраические критерии устойчивости.	4
	6 Исследование системы на устойчивость: частотные критерии устойчивости.	5
Всего:		27

4.4 Организация изучения дисциплины

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины "Основы управления техническими системами" с учетом использования в учебном процессе активных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения дисциплины

Контроль качества освоения студентами дисциплины осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС).

Для оценки качества освоения дисциплины используются следующие формы контроля:

– текущий (в течение всего семестра): оценка работы на практических занятиях, оценка выполнения и защиты лабораторных работ, внеаудиторная самостоятельная работа.

– семестровый: дифференцированный зачет.

Оценка качества освоения дисциплины осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: разноуровневые задачи, лабораторные работы, дифференцированный зачет.

Критерии оценивания представлены в следующей таблице.

Таблица 2 - Критерии оценки

Оценочное средство	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4
Разноуровневые задачи	3 балла	4 балла	5 баллов
	- при решении задач студент не может объяснить используемый прием вычислений; - допускает 2-3 грубые ошибки в расчетах	- при решении задач дает недостаточно точные объяснения хода решения; - при решении двух задач допускает 1 ошибку в вычислениях	- правильно производит вычисления, обнаруживая при этом знание изученного материала
Лабораторная работа	5-6 баллов	7-8 баллов	9-10 баллов
	- не соблюдается техника безопасности; - лабораторные работы выполняются не в соответствии с графиком выполнения ЛР; - в ходе проведения измерений допускаются ошибки; - отчет составлен не в соответствии с требованиями СТО 1.701-2010; - недостаточно хорошо использует приобретенные знания для формулирования выводов.	- выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к ответу на «отлично», но есть недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы.	- лабораторная работа выполнена в полном объеме; - соблюдены требования по технике безопасности; - правильно и аккуратно составлен отчет в соответствии с требованиями СТО 1.701-2010. - студент грамотно формулирует ответы; - свободно владеет материалом по изучаемому разделу

1	2	3	4
дифференцированный зачет	25-37 баллов	37-44 балла	45-50 баллов
	- студент не знает значительную часть программного материала; - допустил существенные ошибки в процессе изложения; - не умеет выделить главное; - приводит ошибочные определения; - ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают; - при решении задачи мыслит в правильном направлении, но допускает ошибку в вычислениях	- студент обладает достаточными знаниями программного материала; - два вопроса освещены полностью или один вопрос освещён полностью, а другой доводится до логического завершения при наводящих вопросах преподавателя; - задача решена верно	- студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; - при ответе на два вопроса продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала; - задача решена правильно

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте дисциплины (Приложение Б). Качество освоения студентами дисциплины оценивается с помощью шкал, представленных в паспортах компетенций модуля (Приложение В).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение Г).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используется лаборатория, оснащенная лабораторными макетами.

Приложение А
(обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Основы управления техническими системами»

А.1 Организация изучения дисциплины «Основы управления техническими системами»

Разделы дисциплины	Формы организации	Задания на аудиторную и внеаудиторную СРС	Литература
1 Основы теории линейных непрерывных и дискретных систем управления	Вводная лекция, Информационные лекции	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 5, 6
	практические занятия: решение задач, проверка домашних заданий	Внеауд. СРС – самостоятельное решение задач (домашнее задание)	Основная: приложение Г, таблица Г.1, № 4
	лабораторный практикум: вводное занятие, выполнение лабораторных работ, защита выполненных работ	Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб. работами	Основная: приложение Г, таблица Г.1, № 5
		Внеауд. СРС – самостоятельная подготовка к выполнению ЛР на следующем занятии используя методические указания.	
2 Математическое описание автоматических систем управления	Информационные лекции	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3 Дополнительная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 4, 5, 6
	Практические занятия: решение задач, проверка домашних заданий	Ауд. СРС – самостоятельное решение задач на занятии	Основная: приложение Г, таблица Г.1, № 4

		Внеауд. СРС – самостоятельное решение задач (домашнее задание)	Основная: приложение Г, таблица Г.1, № 4
	лабораторный практикум: выполнение лабораторных работ, защита выполненных работ	Ауд. СРС. – самостоятельное выполнение лабораторных работ	Основная: приложение Г, таблица Г.1, № 5
		Внеауд. СРС – самостоятельное ознакомление с методикой выполнения следующей ЛР, используя методические указания.	
3 Теория устойчивости линейных систем автоматического управления	Обзорная лекция	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3 Дополнительная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 4, 5, 6
	Практическое занятие: решение задач на занятии, проверка домашних заданий	Ауд. СРС – самостоятельное решение задач на занятии	Основная: приложение Г, таблица Г.1, № 4
		Внеауд. СРС – самостоятельное решение задач (домашнее задание)	Основная: приложение Г, таблица Г.1, № 4
	лабораторный практикум: выполнение лабораторных работ, защита выполненных работ	Ауд. СРС. – самостоятельное выполнение лабораторной работы Внеауд. СРС – самостоятельное ознакомление с методикой выполнения следующей ЛР, используя методические указания	Основная: приложение Г, таблица Г.1, № 5

А.2 Методические рекомендации по изучению теоретической части дисциплины

Теоретические занятия дисциплины представлены в виде лекций.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом курса.

Задачи лекционных занятий – дать связанное, последовательное изложение материала, сообщить студентам основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Структура и содержание основных разделов (приведена в рабочей программе дисциплины, раздел 4.2)

Методы и средства проведения теоретических занятий

При изучении дисциплины студенты должны посещать лекционные занятия, вести конспекты и самостоятельно прорабатывать по учебникам вопросы, указанные преподавателем. (Список основной литературы приведен в приложении Г).

А.3 Методические рекомендации по лабораторному практикуму и практическим занятиям

Цель лабораторного практикума и практических занятий - формирование компетентности студентов в области электротехники и электроники, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности.

Задачи занятий - углубление знаний, полученных на теоретических занятиях и применение их в условиях, приближенных к условиям реальной профессиональной деятельности.

Структура и содержание основных разделов лабораторного практикума (приведена в рабочей программе учебного модуля, раздел 4.3)

Методы и средства проведения занятий

При проведении лабораторного практикума студенты максимально самостоятельно выполняют лабораторные работы. Занятия строятся следующим образом:

первое занятие – вводное:

- проводится инструктаж по технике безопасности;
- студенты разбиваются на группы для выполнения ЛР;
- получают указания по организационным вопросам: знакомятся с порядком выполнения, защиты ЛР, правилами оформления отчета (в соответствии с СТО. Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению);

на втором и последующих занятиях:

- студенты выполняют лабораторные работы;
- оформляют отчеты по лабораторным работам;
- проводится защита выполненной лабораторной работы;

На последнем занятии – защита последней лабораторной работы.

Примечание – без защиты лабораторных работ можно выполнить только 2 работы.

По результатам защит студентам начисляются баллы (максимальное количество баллов за одну защищенную лабораторную работу - 5).

Студенты, не защитившие лабораторные работы в срок и не набравшие необходимой суммы баллов, защищают все выполненные лабораторные работы на занятии, выделенном как защита блока лабораторных работ. Такая защита оценивается минимальным количеством баллов.

Лабораторный практикум считается выполненным, если студент отработал и защитил все лабораторные работы, набрав при этом минимально необходимую сумму баллов.

Для выполнения лабораторного практикума по дисциплине студенты должны пользоваться методическими указаниями.

(Методические указания находятся в лаборатории и в электронном виде на сайте) Методические указания содержат описания объекта исследования, используемого лабораторного оборудования, методику и порядок проведения лабораторных работ, методы измерений и расчетов, указания по выполнению отчета о работе, контрольные вопросы.

Методы и средства проведения практических занятий

Проведение практических занятий строится следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на объяснение решения 1-2 типовых задач у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;
- 10% аудиторного времени – разбор типовых ошибок при решении задач (в конце текущего занятия).

На каждом практическом занятии по результатам самостоятельной работы проставляются баллы.

А.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Примеры разноуровневых задач представлены в учебном пособии:

1) **Атамалян Э.Г.** Приборы и методы измерения электрических величин: учеб. пособие для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2005. - 415,[1]с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.:с.409-410.

Для подготовки к лабораторным работам, дифференцированному зачету рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебной и учебно-методической литературой, представленной в таблице А.1 и в карте учебно-методического обеспечения.

А.5 Организация и проведение контроля

Семестровый контроль

Качество усвоенного материала дисциплины проверяется при итоговой аттестации студентов - на дифференцированном зачете. Дифференцированный зачет проводится в период до экзаменационной сессии. Максимальное количество баллов, получаемое на дифференцированном зачете – 50.

Вопросы к дифференцированному зачету дисциплины «Основы управления техническими системами»

1. История возникновения, развития и становления дисциплины как науки.
2. Сущность проблемы автоматического управления.
3. Фундаментальные принципы управления: управление по отклонению.
4. Фундаментальные принципы управления: управление по возмущению.
5. Фундаментальные принципы управления: комбинированный принцип.
6. Фундаментальные принципы управления: принцип адаптации.
7. Основные виды алгоритмов функционирования.
8. Основные законы управления системами автоматического управления.
9. Преобразовательные элементы: пассивные четырехполюсники постоянного тока.
10. Преобразовательные элементы: активные четырехполюсники постоянного тока.
11. Преобразовательные элементы: дифференцирующий трансформатор.
12. Преобразовательные элементы: пассивные четырехполюсники переменного тока.
13. Задачи синтеза систем автоматического регулирования.
14. Уравнения динамики и статики.

15. Линеаризация уравнений систем автоматического управления.
16. Основные свойства преобразования Лапласа.
17. Формы записи линейных дифференциальных уравнений.
18. Частотные характеристики.
19. Временные характеристики.
20. Элементарные звенья и их характеристики: пропорциональное звено.
21. Элементарные звенья и их характеристики: интегрирующее звено.
22. Элементарные звенья и их характеристики: дифференцирующее звено.
23. Элементарные звенья и их характеристики: апериодическое звено.
24. Элементарные звенья и их характеристики: форсирующее звено.
25. Элементарные звенья и их характеристики: колебательное звено.
26. Элементарные звенья и их характеристики: консервативное звено.
27. Элементарные звенья и их характеристики: колебательное, консервативное второго порядка звено.
28. Элементарные звенья и их характеристики: апериодическое звено второго порядка.
29. Элементарные звенья и их характеристики: форсирующее звено второго порядка.
30. Элементарные звенья и их характеристики: неминимально-фазовые звенья.
31. Структурные схемы, уравнения и частотные характеристики стационарных линейных систем.
32. Основные правила преобразования структурных схем.
33. Вычисление передаточной функции одноконтурной системы.
34. Вычисление передаточной функции многоконтурной системы.
35. Понятие устойчивости.
36. Общая постановка задачи устойчивости по А.М.Ляпунову.
37. Теоремы А.М.Ляпунова об устойчивости движения по первому приближению.
38. Условия устойчивости линейных систем автоматического управления.
39. Алгебраические критерии устойчивости.
40. Частотные критерии устойчивости.

Приложение Б
(обязательное)
Технологическая карта
дисциплины «Основы управления техническими системами»
семестр 7, ЗЕ 3, вид аттестации ДЗ, акад.часов 108, баллов рейтинга 150

Номер и наименование раздела дисциплины, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеваемости (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				Внеауд СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	Ауд СРС			
1 Введение	1	2	-	-		3		
2 Основы теории линейных непрерывных и дискретных систем управления	2-8	8	4	12	12	24	решение задач	25
							выполнение и защита ЛР	25
3 Математическое описание автоматических систем управления	9-14	4	3	10	5	17	решение задач	10
							выполнение и защита ЛР	10
4 Теория устойчивости линейных систем автоматического управления 5 Заключение	15-18	4	2	5	4	10	решение задач	10
							выполнение и защита ЛР	20
Семестровый контроль	18	(не менее 80 баллов из 150)					ДЗ	50
Итого:		18	9	27	9	54		150

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины

3 ЗЕ = 50 б. × 3 = 150 баллов:

- оценка «удовлетворительно» – от 75 до 104 баллов;
- оценка «хорошо» – от 105 до 134 баллов;
- оценка «отлично» – от 135 до 150 баллов;

Приложение В
(обязательное)

Паспорта компетенций

ОПК-5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (базовый уровень)

Показатели	Оценочная шкала		
	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знает: основы математической статистики, основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Испытывает трудности в определении понятий, принципов и законов	Недостаточно четко объясняет понятия, принципы, законы	Четко объясняет значение понятий, принципов и законов
Умеет: использовать приемы обработки и представления экспериментальных данных	Испытывает трудности в использовании основных законов при описании физических процессов	Не всегда корректно использует основные законы при описании физических процессов	Способен правильно использовать основные законы при описании физических процессов
Владеет: методикой обработки и представления экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений	Испытывает трудности при использовании методов обработки и представления экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений	Недостаточно уверенно использует методы обработки и представления экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений	Полностью владеет методами обработки и представления экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений

ПК-1 способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (повышенный уровень)

Показатели	Оценочная шкала		
	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знает: типовые методики математического моделирования объектов и процессов; математические модели конструкций электронных средств	Испытывает трудности при демонстрации знаний	Допускает неточности при демонстрации знаний	Демонстрирует всестороннее и глубокое знание материала модуля
Умеет: разработать программу, реализующую типовую методику моделирования объектов и процессов	Не всегда адекватно подбирает формулы и(или) использует их с ошибками	Допускает неточности в подборе формул и(или) допускает некритические ошибки в их использовании	Способен правильно выбрать нужную формулу и правильно ее применить
Владеет: пакетами математического и автоматизированного проектирования моделирования	Испытывает трудности при проведении исследований	Недостаточно уверенно исследует	Четко и правильно проводит исследования

Приложение Г
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплины **Основы управления техническими системами**

Направление **11.03.03 - Конструирование и технология радиоэлектронных средств**

Формы обучения очная

Курс **4** Семестр **7**

Часов: всего **54**, лекций **18**, практ. зан. **9**, лаб. раб. **27**, СРС **54**

Обеспечивающая кафедра **ПТРА**

Таблица Г.1- Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие для вузов / авт.: О. В. Алексеев [и др.]; под ред. О.В. Алексеева. - М.: Высшая школа, 2000. - 478 с.: ил. - Библиогр.: с. 473-475.	28	
2 Малафеев С.И. Основы автоматики и системы автоматического управления: учебник: для вузов / С.И. Малафеев, А.А. Малафеева. - М.: Академия, 2010. - 382, [2] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование, Радиоэлектроника). - Библиогр.: с. 379-380.	10	
3 Волчкевич Л. И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2005. - 379с.: ил. - (Для высшей школы). - Библиогр.:с.378-379.	23	
Учебно-методические издания		
4 Основы управления техническими системами / Авт. – сост.: А.С. Татаренко; НовГУ. – Великий Новгород, 2017. – 20 с.	-	

Таблица Г.2 – Информационное обеспечение дисциплины

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1 Атамаян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: учеб. пособие для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2005. - 415,[1]с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.:с.409-410.	18	
2 Приборы физической электроники: учеб. пособие для вузов / Под ред. А.И. Астайкина. - М.: Высшая школа, 2008. - 227с.: ил.	16	

Действительно для учебного года _____ / _____

Зав. кафедрой _____
подпись И.О.Фамилия

_____ 201.. г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

должность подпись расшифровка