

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 ВВЕДЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКУ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

11.03.01 Радиотехника

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

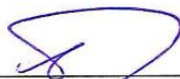
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03 «Введение в робототехнику» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Программу составил:

И.В. Рядчиков, канд. физ.-мат. наук,
доцент кафедры оптоэлектроники

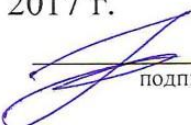

подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03 «Введение в робототехнику» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 8 от 11 мая 2017 г.

Заведующий кафедрой оптоэлектроники
д-р техн. наук, профессор Яковенко Н.А.

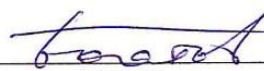

подпись

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий, протокол № 9 от 02 мая 2017 г.
Заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук Копытов Г.Ф.


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 6 от 04 мая 2017 г.

Председатель УМК ФТФ
д-р физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.


подпись

Рецензенты:

Эминов А.С., начальник сектора обслуживания вычислительной техники АО «КБ «Селена»,

Исаев В.А., д-р физ.-мат. наук, зав. кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является освоение основ робототехники и формирование знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для использования робототехнических конструкторов в учебном процессе на базе комплекта Lego Mindstorms NXT

1.2 Задачи дисциплины

Задачи изучения дисциплины.

- ознакомить с основами робототехники, базирующимися на механике, электронике и информатике;
- обучить конструированию мобильных роботов на базе комплекта LEGO Mindstorms NXT 2.0 по заданным функциональным требованиям;
- обучить программированию на базе комплекта LEGO Mindstorms NXT 2.0 в среде NXT-G;
- ознакомить с особенностями программирования в средах RobotC и RoboLab.
- ознакомить с психолого-педагогическими особенностями использования мобильных роботов в учебном процессе;

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в робототехнику» по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В вариативной базовой части дисциплин (модулей) по выбору.

Изучение курса «Введение в робототехнику» базируется на знании дисциплин «Физика», «Введение в информатику», «Алгоритмизация и программирование», и является основой для изучения дисциплин: «Радиоавтоматика».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *профессиональных* компетенций: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-10.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений,	научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук	Применять основополагающие знания физики и математики в робототехнике	Навыками применения полученных знаний из естественных наук.

№ п.п .	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		законов и методов естественных наук и математики			
2.	ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в робототехнике.	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания	Навыками применения соответствующего физико-математического аппарата
3.	ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;	применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
4.	ПК-10	способностью выполнять работы по технологической подготовке производства	нормы и методики технологической подготовки производства	выполнять работы по технологической подготовке производства	Навыками работы по технологической подготовке автоматического производства

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			6
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):			
Занятия лекционного типа		18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		–	–
Лабораторные занятия		36	36
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме зачета		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		49,8	49,8
Курсовая работа		–	–
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		–	–
Реферат		–	–
Подготовка к текущему контролю		29,8	29,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		–	–
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	58,2	58,2
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР		СРС
1.	Теоретические основы робототехники	18,8	6			2	10,8
2.	Физические основы робототехники	23	2		12		9
3.	Основы конструирования	23	2		12		9
4.	Мобильные роботы. От простого к сложному	20	6			2	12
5.	Программирование мобильных роботов	23	2		12		9
	<i>Итого по дисциплине:</i>	107,8	18		36	4	49,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Теоретические основы робототехники	Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике. 1.2. Понятие информации. 1.3. Понятие энергии. 1.4. Понятие системы. 1.5. Понятие информационной модели. 1.6. Понятие алгоритма.	ПЗ
2.	Физические основы робототехники	3.1. Механика. Простые механизмы и их применение. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач. Червячная передача и ее свойства. 3.2. Электричество. Двигатели постоянного тока. Пошаговые двигатели. 3.3. Преобразование электрической энергии в механическую. 3.4. Электроника в робототехнике.	ПЗ
3.	Основы конструирования	5.1. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. 5.2. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике. Названия и назначение деталей. 5.3. Типовые соединения деталей. 5.4. Базовые конструкции.	ПЗ
4.	Мобильные роботы. От простого к сложному	6.1. Микрокомпьютер NXT. 6.2. Описание и назначение датчиков стандартного набора LEGO Mindstorms NXT 2.0. 6.3. Особенности работы сервоприводов. 6.4. Автономное программирование. 6.5. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.	ПЗ
5.	Программирование мобильных роботов	8.1 Понятие программы. 8.2. Обзор современных систем программирования мобильных роботов. 8.3. Классификация программного обеспечения. 8.4. Интерфейсы особенности программирования в среде NXT-G. 8.5. Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab. 8.6. Интерфейс и особенности программирования в среде RobotC.	ПЗ

Примечание: ПЗ – выполнение практических заданий, КВ – контрольные вопросы, Т – тестирование, ЛР – защита лабораторной работы.

2.3.2 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
---	----------------------	---------------------------------	-------------------------

1	2	3	4
1.	Физические основы робототехники	Механические передачи. Двигатели постоянного тока. Пошаговые двигатели.	отчёт по заданию в лабораторной работе
2.	Основы конструирования	Интерфейс и особенности программирования в среде NXT-G. Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab. Интерфейс и особенности программирования в среде RobotC.	отчёт по заданию в лабораторной работе
3.	Программирование мобильных роботов	Алгоритм движения по кругу, вперед – назад, по квадрату и «восьмеркой». Запуск и отладка программы. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения. Трибот. Маятник Капицы. Использование простых механизмов в робототехнике. Решение прикладных задач с помощью датчиков базового набора конструктора. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность. Цвет. Расстояние. Касание. Способы вывода данных. Цветовая дифференциация. Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике. Робот сортировщик. Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта. Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия).	отчёт по заданию в лабораторной работе

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического)	Гончаревич, И.Ф. Основы робототехники.

	материала), подготовка к текущей и промежуточной аттестации (зачёту и вопросам)	Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом : методические рекомендации / И.Ф. Гончаревич, К.С. Никулин ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 63 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429847 Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для академического бакалавриата / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 180 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04428-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8BF68DB1-1C5B-4FA1-8214-13B762A15A5F Элементы привода приборов. Расчет, конструирование, технологии / под ред. Г.В. Малаховой, Ю.М. Плескачевского. - Минск : Белорусская наука, 2012. - 770 с. - ISBN 978-985-08-1429-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142148 Воротников, Сергей Анатольевич. Информационные устройства робототехнических систем [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / С. А. Воротников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 383 с. : ил. - (Робототехника). - Библиогр. : с. 378-379. - ISBN 5703822076 : 205 р. 20 к.
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	Гончаревич, И.Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом : методические рекомендации / И.Ф. Гончаревич, К.С. Никулин ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 63 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429847 Жмудь, В. А. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Жмудь. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 234 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05119-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4561B31D-C11D-4353-8A29-602D7F563CB4. Рэндал, У.Б. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / У.Б. Рэндал, У.М. Тимоти ; пер. с англ. А.И. Демьяникова ; ред. пер. Г.В. Анцев. - Москва : Техносфера, 2015. - 312 с. : ил. - (Мир радиоэлектроники). - Библ. в кн. - ISBN 978-5-94836-393-6. - ISBN 978-0-691-14921-9 (англ.) ; То же [Электронный ресурс]. -

		URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443322 Воротников, Сергей Анатольевич. Информационные устройства робототехнических систем [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / С. А. Воротников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 383 с. : ил. - (Робототехника). - Библиогр. : с. 378-379. - ISBN 5703822076 : 205 р. 20 к
--	--	--

**Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины
по темам программы для проработки теоретического материала**

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Теоретические основы робототехники	Гончаревич, И.Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом : методические рекомендации / И.Ф. Гончаревич, К.С. Никулин ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 63 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429847 Жмудь, В. А. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Жмудь. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 234 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05119-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4561B31D-C11D-4353-8A29-602D7F563CB4. Воротников, Сергей Анатольевич. Информационные устройства робототехнических систем [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / С. А. Воротников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 383 с. : ил. - (Робототехника). - Библиогр. : с. 378-379. - ISBN 5703822076 : 205 р. 20 к
2.	Физические основы робототехники	Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для академического бакалавриата / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 180 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04428-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8BF68DB1-1C5B-4FA1-8214-13B762A15A5F. Жмудь, В. А. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Жмудь. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 234 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05119-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4561B31D-

		C11D-4353-8A29-602D7F563CB4. Воротников, Сергей Анатольевич. Информационные устройства робототехнических систем [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / С. А. Воротников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 383 с. : ил. - (Робототехника). - Библиогр. : с. 378-379. - ISBN 5703822076 : 205 р. 20 к
3.	Основы конструирования	Рэндал, У.Б. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / У.Б. Рэндал, У.М. Тимоти ; пер. с англ. А.И. Демьяникова ; ред. пер. Г.В. Анцев. - Москва : Техносфера, 2015. - 312 с. : ил. - (Мир радиоэлектроники). - Библи. в кн. - ISBN 978-5-94836-393-6. - ISBN 978-0-691-14921-9 (англ.) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443322 Элементы привода приборов. Расчет, конструирование, технологии / под ред. Г.В. Малаховой, Ю.М. Плескачевского. - Минск : Белорусская наука, 2012. - 770 с. - ISBN 978-985-08-1429-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142148 Воротников, Сергей Анатольевич. Информационные устройства робототехнических систем [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / С. А. Воротников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 383 с. : ил. - (Робототехника). - Библиогр. : с. 378-379. - ISBN 5703822076 : 205 р. 20 к
4.	Мобильные роботы. От простого к сложному	Гончаревич, И.Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом : методические рекомендации / И.Ф. Гончаревич, К.С. Никулин ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 63 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429847 Жмудь, В. А. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Жмудь. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 234 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05119-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4561B31D-C11D-4353-8A29-602D7F563CB4. Воротников, Сергей Анатольевич. Информационные устройства робототехнических систем [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / С. А. Воротников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 383 с. : ил. - (Робототехника). - Библиогр. : с. 378-379. - ISBN 5703822076 : 205 р. 20 к
5.	Программирование	Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации :

мобильных роботов	учебник для академического бакалавриата / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 180 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04428-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8BF68DB1-1C5B-4FA1-8214-13B762A15A5F. Элементы привода приборов. Расчет, конструирование, технологии / под ред. Г.В. Малаховой, Ю.М. Плескачевского. - Минск : Белорусская наука, 2012. - 770 с. - ISBN 978-985-08-1429-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142148 Воротников, Сергей Анатольевич. Информационные устройства робототехнических систем [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / С. А. Воротников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 383 с. : ил. - (Робототехника). - Библиогр. : с. 378-379. - ISBN 5703822076 : 205 р. 20 к
-------------------	---

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа или в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, практические занятия, домашние задания, контрольная, защита лабораторных работ, консультации с преподавателем, самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к практическими занятиям, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, подготовка к контрольной и зачету).

Для проведения большей части лекционных и практических занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющего студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же в формировании профессиональных компетенций. По ряду тем дисциплины лекций проходит в классическом стиле.

При проведении лабораторных работ студенты приступают к выполнению задания, взаимодействуя между собой. Преподаватель контролирует ход выполнения работы каждого студента. Уточняя ход работы, и если студенты что-то выполняют не правильно, преподаватель помогает им преодолеть сложные моменты, проверяет достоверность полученных экспериментальных результатов. После выполнения контрольных заданий приведенных в конце описания каждой

лабораторной работы студенты отвечают на теоретические контрольные и дополнительные вопросы таким образом защищая лабораторную работу.

Консультации проводятся раз в две недели для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении вопросов изучаемой дисциплины.

Таким образом, **основными образовательными технологиями, используемыми в учебном процессе являются:** интерактивная лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс; обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем с последующим разбором этих вопросов на практических занятиях; лабораторные занятия – работа студентов в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». При проведении практических и лабораторных учебных занятий предусмотрено развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В процессе подготовки к ответам на контрольные вопросы, контрольной работе, и практическим заданиям формируются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.01 Радиотехника (профиль: " Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов") компетенции: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-10.

Текущий контроль организован в формах: защиты лабораторных работ, письменной контрольной работы, входе практических и лабораторных занятиях путем оценки активности студента и результативности его действий

Ниже приводится перечень и примеры из фонда оценочных средств. Полный комплект оценочных средств приводится в ФОС дисциплины Б1.В.03 «Введение в робототехнику».

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля содержит:

- Пример практических заданий

Пример практических заданий

Практическое задание №1. «Знакомство с интерфейсом. Организация движения робота по прямой в среде Lego Mindstorms NXT 2.0»

Практическое задание № 2. «Обработка событий ультразвукового датчика в среде Lego Mindstorms NXT 2.0»

Практическое задание № 3. «Организация движения робота вдоль стены с учетом поворота в среде Lego Mindstorms NXT 2.0»

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации содержит контрольные вопросы и практические задания в виде задач выносимые для оценивания окончательных результатов обучения по дисциплине.

Вопросы и примеры типовых практических заданий, выносимые на зачет в 3-м семестре по дисциплине «Введение в робототехнику» для направления подготовки: 11.03.01 Радиотехника, профиль " Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов" (промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам успешного выполнения заданий лабораторных работ и контрольной работы с учетом активности студента на практических занятиях и посещения лекций)

1. История развития робототехники.
2. Эволюция понятия робот.
3. Законы робототехники.
4. Классификации роботов.
5. Современные технологии в робототехнике.
6. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.
7. Понятие информации.
8. Понятие энергии.
9. Понятие системы.
10. Понятие информационной модели.
11. Понятие алгоритма.
12. Простые механизмы и их применение.
13. Передаточные механизмы.
14. Разновидности ременных и зубчатых передач.
15. Червячная передача и ее свойства.
16. Двигатели постоянного тока.
17. Пошаговые двигатели.
18. Преобразование электрической энергии в механическую.
19. Электроника в робототехнике.
20. Восприятие информации человеком и роботом.
21. Системный подход в моделировании.
22. Информационные модели и системы.
23. Классификация информационных моделей.
24. Моделирование как метод познания. Формализация.
25. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
26. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
27. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
28. Базовые конструкции.
29. Микрокомпьютер NXT.
30. Описание и назначение датчиков LEGO Mindstorms NXT 2.0.
31. Особенности работы сервоприводов.
32. Автономное программирование.
33. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.
34. Графический язык программирования и реализация в нем конструкции линейного алгоритма.

35. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции ветвление.
36. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с постусловием.
37. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с предусловием.
38. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла со счетчиком.
39. Разработка и тестирование алгоритмов.
40. Описание блоков автономного алгоритма.
41. Алгоритмы и исполнители.
42. Понятие программы.
43. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
44. Классификация программного обеспечения.
45. Интерфейс и особенности программирования в среде NXT-G.
46. Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab.
47. Интерфейс и особенности программирования в среде RobotC.
48. Запуск и отладка программы.
49. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения.
50. Требования к мобильным роботам на международных конкурсах.
51. Маятник Капицы. Принцип работы.
52. Использование простых механизмов в робототехнике.
53. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность.
54. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Цвет.
55. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Расстояние.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Гончаревич, И.Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом : методические рекомендации / И.Ф. Гончаревич, К.С. Никулин ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 63 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429847>
2. Жмудь, В. А. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Жмудь. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 234 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05119-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4561B31D-C11D-4353-8A29-602D7F563CB4.
3. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для академического бакалавриата / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 180 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04428-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8BF68DB1-1C5B-4FA1-8214-13B762A15A5F.
4. Рэндал, У.Б. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / У.Б. Рэндал, У.М. Тимоти ; пер. с англ. А.И. Демьяникова ; ред. пер. Г.В. Анцев. - Москва : Техносфера, 2015. - 312 с. : ил. - (Мир радиоэлектроники). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-393-6. - ISBN 978-0-691-14921-9 (англ.) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443322>
5. Элементы привода приборов. Расчет, конструирование, технологии / под ред. Г.В. Малаховой, Ю.М. Плескачевского. - Минск : Белорусская наука, 2012. - 770 с. - ISBN 978-985-08-1429-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142148>
6. **Воротников, Сергей Анатольевич.**
Информационные устройства робототехнических систем [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / С. А. Воротников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 383 с. : ил. - (Робототехника). - Библиогр. : с. 378-379. - ISBN 5703822076 : 205 р. 20 к.

5.2 Дополнительная литература:

1. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. - Москва : Интернет-Университет Информационных

Технологий, 2005. - 208 с. : ил., табл., схем. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0024-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978>

2. Камлюк, В.С. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие / В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк. - Минск : РИПО, 2016. - 383 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-627-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463290>
3. **Зенкевич, Станислав Леонидович.** Основы управления манипуляционными роботами [Текст] : учебник для студентов вузов / С. Л. Зенкевич, А. С. Ющенко ; науч. ред. С. Л. Зенкевич, А. С. Ющенко. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 479 с. : ил. - (Робототехника.). - Библиогр. : с. 465-468. - ISBN 5703825679 : 205 р. 20 к.
4. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 397 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/A45476D8-8106-487A-BA38-2943B82B4360.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Электронная информационно-образовательная среда Модульного Динамического Обучения КубГУ – раздел «Цифровая электроника»
<http://moodle.kubsu.ru/enrol/index.php?id=15>
2. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>
4. Каталог магазина Чип-Дип и видео обзоры по компонентной базе продающейся в магазине, а также справочные материалы на продаваемые компоненты
<https://www.chipdip.ru>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Лекция является одной из форм изучения теоретического материала по дисциплине. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных подходов и теорий. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте применяют сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения.

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, подготовки к выполнению лабораторных работ, а так же подготовки к практическим занятиям и решению домашних заданий.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал по теме, изложенный в учебнике. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий

данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в личном пользовании или в подразделениях библиотеки в бумажном или электронном виде. Всю основную учебную литературу желательно изучать с составлением конспекта. Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, мало результативно. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранного направления. Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его структурируя и используя символы и условные обозначения. Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет познавательной и практической ценности. При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении занятий и консультаций, либо в индивидуальном порядке. При чтении учебной и научной литературы необходимо всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

К практическим занятиям необходимо готовиться предварительно, до начала занятия. Необходимо ознакомиться с краткой теорией по соответствующей теме. В ходе подготовки, так же следует вести конспектирование, а возникшие вопросы задать ведущему преподавателю в начале практического занятия.

Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам, представленным в данной учебной программе дисциплины и задачам. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа, так как зачет сдаётся в устной форме в ходе диалога преподавателя со студентом.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены индивидуальные консультации (в том числе через email, Skype или viber), так как большое значение имеет консультации. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Рекомендуется следующий график самостоятельной работы студентов по учебным неделям каждого семестра:

Рекомендуемый график самостоятельной работы студентов в 3-м семестре по дисциплине «введение в робототехнику»

№ п/п	Наименование раздела	Содержание самостоятельной работы	Примерный бюджет времени на выполнение уч. час. (СР,КСР)	Сроки выполнения задания (номер учебной недели семестра)	Форма отчетности по заданию	Форма контроля
1	Теоретические основы робототехники	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	12,8	1-2,15	ПЗ /зачет	письменная работа устный опрос
2	Физические основы робототехники	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	3	3-4,14	ПЗ /зачет	письменная работа устный опрос
		Подготовка к ЛР	6	1-4	ЛР/зачет	устный опрос
3	Основы конструирования	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	3	5-6,16	ПЗ /зачет	письменная работа устный опрос
		Подготовка к ЛР	6	4-7	ЛР/зачет	устный опрос
4	Мобильные роботы. От простого к сложному	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	14	7-9,17	ПЗ /зачет	письменная работа устный опрос
5	Программирование мобильных роботов	Проработка учебного (теоретического материала)	3	10-15	ПЗ /зачет	устный опрос
		Подготовка к ЛР	6 4	7-15,17	ЛР/зачет	устный опрос
		Итого:	53,8			

. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

В настоящее время все более возрастает роль информационно-социальных технологий в образовании, которые обеспечивают всеобщую компьютеризацию учащихся и преподавателей на уровне, позволяющем решать следующие основные задачи:

- обеспечение выхода в сеть Интернет каждого участника учебного процесса в любое время и из различных мест пребывания;
- развитие единого информационного пространства образовательных индустрий и присутствие в нем в различное время и независимо друг от друга всех участников образовательного и творческого процесса;
- создание, развитие и эффективное использование управляемых информационных образовательных ресурсов, в том числе личных пользовательских баз и банков данных и знаний учащихся и педагогов с возможностью повсеместного доступа для работы с ними.

Информационные образовательные технологии возникают при использовании средств информационно-вычислительной техники. Образовательную среду, в которой осуществляются образовательные информационные технологии, определяют работающие с ней компоненты:

- техническая (вид используемых компьютерной техники и средств связи);
- программно-техническая (программные средства поддержки реализуемой технологии обучения);
- организационно-методическая (инструкции учащимся и преподавателям, организация учебного процесса).

Под образовательными технологиями в высшей школе понимается система научных и инженерных знаний, а также методов и средств, которые используются для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в предметной области высшей школы. Формируется прямая зависимость между эффективностью выполнения учебных программ и степенью интеграции в них соответствующих информационно-коммуникационных технологий.

Информационная образовательная среда представляет собой информационную систему, объединяющую посредством сетевых технологий, программные и технические средства, организационное, методическое и математическое обеспечение, предназначенное для повышения эффективности и доступности образовательного процесса подготовки специалистов.

Характерной чертой образовательной среды является возможность студентов и преподавателей обращаться к структурированным учебно-методическим материалам, обучающим мультимедийным комплексам всего университета в любое время и в любой точке пространства. Помимо доступности учебного материала, необходимо обеспечить обучаемому возможность связи с преподавателем, получение консультации в он-лайн или офф-лайн режимах, а также возможность получения индивидуальной «навигации» в освоении того или иного предмета. Студенты будут стремиться к гибкому режиму обучения, модульным программам с многочисленными поступлениями и отчислениями, которые позволят накапливать зачетные единицы, свободно переводиться из одного вуза в другой с учетом предыдущего опыта, знаний и навыков. По-прежнему важной для студентов останется возможность личного развития и профессионального роста; программы получения степени и короткие курсы, возможно, будут пользоваться одинаковым спросом; резко возрастет потребность в программах профессионального обучения и аспирантских программах.

Разработчики дистанционного образования конкретизируют индивидуализацию образовательного поведения следующим образом, считая, что в дистанционном образовании наиболее ярко проявляются черты личностно-ориентированного способа обучения: гибкость, модульность, доступность, рентабельность, мобильность, охват, технологичность, социальное равноправие, интернациональность.

Важнейшие направления информатизации образования заключаются в следующем:

- реализация виртуальной информационно-образовательной среды на уровне учебного заведения, предусматривающая выполнение комплекса работ по созданию и обеспечению технологии его функционирования;

- системная интеграция информационных технологий в образовании, поддерживающих процессы обучения, научных исследований и организационного управления;

- построение и развитие единого образовательного информационного пространства.

Навыки пользования информационными технологиями включают в себя:

- базовые навыки (использование клавиатуры, мыши, принтера, операции с файлами и дисками);

- владение стандартным программным обеспечением (обработка текстов, создание таблиц, баз данных и т.д.);

- использование сетевых приложений (электронной почты, Интернета, веб-браузеров).

Информационные технологии могут быть использованы при обучении студентов несколькими способами. В самом простом случае реальный учебный процесс идет по обычным технологиям, а информационные технологии применяются лишь для промежуточного контроля знаний студентов в виде тестирования. Этот подход к организации образовательного процесса представляется очень перспективным ввиду того, что при его достаточно широком использовании университет может получить серьезную экономию средств из-за более низкой стоимости проведения сетевого компьютерного тестирования по сравнению с аудиторным.

Применение образовательных информационных ресурсов в качестве дополнения к традиционному учебному процессу имеет большое значение в тех случаях, когда на качественное усвоение объема учебного материала, предусмотренного ГОС, не хватает аудиторных занятий по учебному плану. Кроме того, такая форма организации учебного процесса очень важна при неодинаковой начальной подготовке обучающихся. Размещенные на сервере дистанционные курсы в большой степени способствуют качественному усвоению лекционного материала и последующей успешной сдаче экзамена.

Представляют интерес интегрированные технологии организации учебного процесса, т.е. различные сочетания аудиторных и дистанционных занятий. В этом случае лекторы и преподаватели, ведущие практические и семинарские занятия, до начала семестра составляют и размещают на сервере график учебного процесса, где детально описывают порядок изучения дисциплины в данном семестре. Основной фактический

материал, заранее подготовленный лектором и снабженный необходимым количеством иллюстраций и интерактивных элементов, размещается на сервере вместе с методическими рекомендациями по его самостоятельному изучению. Часть же занятий, качественное проведение которых с применением сетевых информационных технологий пока не представляется возможным, планируется аудиторными.

Следует особенно подчеркнуть, что при таком подходе крайне важно обеспечить интенсивный контроль степени усвоения материала. Не реже одного раза в 4-6 недель (что определяется объемом фактического материала) проводится тьюториал.

Тьюториал – это групповое практическое занятие, дополняющие самостоятельные занятия при обучении по дистанционной технологии или технологии комбинированного обучения. Тьютор выясняет возникшие при самостоятельных занятиях проблемы и даёт задания, позволяющие попрактиковаться и освоить новые знания, обменяться опытом с коллегами. На тьюториалах применяются активные методы обучения: групповые дискуссии, деловые игры, тренинги, мозговой штурм. По сути – это лёгкая форма тренинга, в которой под руководством тьютора другие участники помогают освоить полученные знания. На хорошем тьюториале можно устранить пробелы в знаниях, разобраться в непонятных темах и научиться применять полученные самостоятельно знания.

Таким образом, накопленный опыт применения информационных и дистанционных технологий в учебном процессе в различных вариантах позволяет говорить об определенных преимуществах подобных форм организации учебного процесса:

- становится возможной принципиально новая организация самостоятельной работы студентов;
- возрастает интенсивность учебного процесса;
- у студентов появляется дополнительная мотивация к познавательной деятельности;
- доступность учебных материалов в любое время;
- возможность самоконтроля степени усвоения материала по каждой теме неограниченное количество раз.

Следует отметить, что по мере накопления образовательных информационных ресурсов дистанционные технологии займут достойное место в образовательном процессе вуза, и станет возможным формирование на их основе разного уровня программ подготовки и переподготовки специалистов.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Так как для самостоятельной работы обучающихся предполагается доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и сеть Интернет, то общие требования к помещениям для самостоятельной работы обучающихся вполне достаточно.

Для реализации настоящей программы требуется:

1. Операционная система Microsoft семейства Windows (7/8/10), в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>
3. База видео обзоров электронных компонентов, схем, физических явлений и устройств компании «ЧИП и ДИП» : <https://www.chipdip.ru/video>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – ауд. 209, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
2.	Практические занятия	Учебные аудитории для проведения занятий практического типа – ауд.209, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
3.	Лабораторные занятия	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий – ауд. 211, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебные аудитории для проведения групповых консультаций – ауд. 207, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
5.	Промежуточная аттестация	Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации – ауд. 207, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
6.	Самостоятельная работа	Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы – ауд. 207, корп. С (ул. Ставропольская, 149)