Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«28» ____06____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория управления в робототехнических системах»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль: Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника - «бакалавр»

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2019

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929, учебным планом подготовки бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 28.05.2019 г. № 10.

Составитель: Макаренко М.Д.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии.
(протокол № 7 от 14.03.2019 г.)

Одобрена советом факультета математики и информационных технологий
(протокол №5 от 29.03.2019 г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы. (144 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	1
Семестр	2
Лекции	34
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	-
Консультации	+
Итого аудиторных занятий	68
Самостоятельная работа	49
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	27
Общее количество часов	144 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с фундаментальными понятиями и общими принципами организации операционных систем и более низкоуровневых устройств,
- изучение вопросов управления процессами и устройствами, межпроцессных взаимодействий, построения сетевых служб, робототехническими системами,
- получение навыков работы с программным интерфейсом операционных систем и средами разработки для робототехнических устройств.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Теория управления в робототехнических системах» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Б1.В.03.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин: «Информатика», «Программирование».

Приступая к изучению дисциплины, студент должен иметь представление о системах счисления, языках программированиях, файловой системе.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

УК-2 -Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3 -Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

ПК-6 -Способен создавать и исследовать новые математические модели в промышленности и бизнесе, в том числе с использованием современных информационных технологий и программирования.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	**Формулировка**	**Знать:**	**Уметь**	**Владеть:**
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	– об используемых и перспективных операционных системах; – об универсальных ОС и ОС специального назначения;	применять методы и алгоритмы управления процессами и ресурсами операционной системы;	использования сервисных функций операционных систем в задачах управления параллельными вычислительными процессами и потоками.
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	– об способах управления периферийных устройств; – о работе робототехнических устройств.	применять методы и алгоритмы управления робототехническими устройствами	использования сервисных функций операционных систем в задачах управления параллельными вычислительными процессами и потоками.
ПК-6	Способен создавать и исследовать новые математические модели в промышленности и бизнесе, в том числе с использованием современных информационных технологий и программирования	– об используемых и перспективных операционных системах; – об универсальных ОС и ОС специального назначения;	пользоваться программным интерфейсом операционной системы	Основами системного подхода для организации оптимального функционирования вычислительных систем

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной

деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Литература
		л	пр	лаб	Содержание	Часы		min	max	
1	**Тема 1. Структура программного обеспечения** Понятие вычислительной системы. История и эволюция программного обеспечения. Структура программного обеспечения.	2	2							**1, 2**
2-3	**Тема 2. Введение в робототехнику.** Область применения робототехники. Контроллер и микроконтроллер. Обзор сред разработки. Структура контроллера. Типы сигналов.	4	4		Изучение типов контроллеров	15	Мини соревнование			**1, 2, 3**
4-9	**Тема 3. Периферийные устройства** Аналоговые и цифровые датчики. Схемы подключения и использования. Техническое зрение. Системы моделирования.	12	12		Знакомство с датчиками. Библиотеки обработки изображений.	15	Мини соревнование			**1, 3, 4**
10-15	**Тема 4. Регуляторы** Управление актуаторами. Релейный,	10	10		Разработка приложения. Подготовка и участие в соревнованиях.	9	Мини соревнование			**1-5**

	пропорциональный, дифференциальный и интегральный регулятор.									
	Тема 5. Разработка многопоточных приложений. Независимые и взаимодействующие вычислительные процессы. Средства синхронизации и связи при проектировании. Семафоры. Конвейеры и очереди сообщений.	6	6		Проблемы тупиков и методы борьбы с ними.	10	Мини соревнование			**5, 6**
	ИТОГО	34	34	0		49		**0**	**100**	

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторий студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

№/п	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	**Тема 1. Структура программного обеспечения**	Лекции и практики	4		Опрос и тестирование
2	**Тема 2. Введение в робототехнику**	Лекции и практики	8	Работа с робототехническим набором	Мини соревнование «Робот гуляющий по помещению»
3	**Тема 3. Периферийные устройства**	Лекции и практики	24	Работа с робототехническим набором	Мини соревнование «Робот движущийся по линии»
4	**Тема 4. Регуляторы**	Лекции и практики	24	Работа с робототехническим набором	Мини соревнование «Управляемый робот, собирающий банки»
5	**Тема 5. Разработка многопоточных приложений.**	Лекции и практики	12	Работа с робототехническим набором	Мини соревнования «Робот суммоист» По желанию участие в республиканских соревнованиях по робототехнике
	Итого		36		

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

− развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы

по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: разработку робототехнических конструкций для выполнения определенных видов заданий и создание программного обеспечения для них.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – состоит в проведении мини-робототехнических соревнований и выставлении баллов, согласно занятому месту в соревнованиях.

Рубежный контроль состоит в проведении мини-робототехнических соревнований и выставлении баллов, согласно занятому месту в соревнованиях.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. Робот гуляющий по помещению. Собрать конструкцию колесного робота, перемещающего в автоматическом режиме по помещению, так что бы минимизировать столкновения робота со статичными и динамическими объектами.
2. Робот движущийся по линии. Собрать конструкцию колесного робота, перемещающего в автоматическом режиме по черной линии произвольной формы.
3. Робот собирающий банки «Кегельринг». Собрать конструкцию колесного робота, в автоматическом режиме сбивающего все банки, расставленные в поле круглой формы за минимальное время.
4. Робот суммоист. Собрать конструкцию робота, который в автоматическом режиме выбивает с круглого поля такого же робота.
5. Робот двигающийся в лабиринте. Собрать конструкцию робота, который в автоматическом режиме перемещается по произвольному лабиринту.

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	**Форма контроля**	**Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)**			
		86-100 %	**71–85%**	**60–70%**	**Менее 60%**
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Блуждающий робот	1-3 место	4-6 место	Остальные места	Только конструкция
	Кегельринг	1-3 место	4-6 место	Остальные места	Только конструкция
	Суммо	1-3 место	4-6 место	Остальные места	Только конструкция

2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	10–17 баллов	5-9
	Линия	1-3 место	4-6 место	Остальные места	Только конструкция
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен	1-3 место	4-6 место	Остальные места	Только конструкция

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Наука, 2013.
2. Юревич Е.И. Основы робототехники, 2-е издание, БХВ, Санкт-Петербуг, 2005 г.
3. Гололобов В. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников. Москва, 2011
4. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления, Москва 2010.
5. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino. БХВ, Санкт-Петербург, 2013
6. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. БХВ, Санкт-Петербург, 2012

б) дополнительная литература:

7. В. В. Жога, Р. В. Аниськов, А. А. Меркулов, В. Н. Скакунов система управления электроприводом шагающего робот с ортогональными движителями. Волгоградский государственный технический университет
8. Евстигнеев Д.В. Проектирование роботов и робототехнических систем в среде Dyn-Soft RobSim 5. Москва, 2012
9. Евгенов А. А. Нейросетевой регулятор системы управления квадрокоптером. «Юж но-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова», Новочеркасск,

10. Яковлев А.Г., Баранов Д.Е. О современном состоянии и тенденциях применения новых материалов и технологий в конструкциях беспилотных летательных аппаратов. Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов, Москва.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru.

– База данных «ЭБС elibrary»: http://elibrary.ru

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru.

- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://www.biblioclub.ru.

- Trik Studio, TrikSet.com

- Arduino IDE, Arduino.cc

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;
6. Trik Studio
7. ScratchDuino
8. Arduino IDE

11. Лист обновления/актуализации

Программа актуализирована.