

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

«06» апреля 2026 г. протокол № 8
Приказ № 39 от 08 апреля 2026 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

Документ подписан
усиленной квалифицированной
электронной подписью

Сертификат: 02bc376000deb34fa84b1991769419b31c
Владелец: Чиговская-Назарова Янина Александровна
Действителен: с 26.01.2026 по 26.04.2027

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ**

Уровень основной профессиональной
образовательной программы

Бакалавриат

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль)

Математика и Информатика

Форма обучения

Очная

Семестр(ы)

7

Глазов 2026

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: формирование систематизированных знаний, умений и навыков в преподавании математических основ робототехники в различных ситуациях педагогического общения.

Задачи изучения курса «Математические основы робототехники»:

1. Сформировать у студентов навыки выбора и демонстрации способов педагогического взаимодействия, методах и приемах педагогического общения при изучении математических основ робототехники, научить создавать речевые высказывания в соответствии с этическими, коммуникативными, речевыми и языковыми нормами.

2. Обучить методам преподавания данной дисциплины на основе набора по робототехнике LEGO Mindstorms education EV3, применению различных способов разрешения педагогических ситуаций и представлению результатов собственного исследования (в устной и письменной формах) в учебно-научном общении.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ОПК-5
Формулировка компетенции	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-5.1. Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся. ИОПК-5.2. Осуществляет контроль и оценку образовательных результатов на основе принципов объективности и достоверности. ИОПК-5.3. Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса.

1.3. Воспитательная работа

Направления воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	педагогический сопровождения методический	включение в социокультурную среду путем формирования у студентов практических умений и навыков в рамках профессиональной деятельности

научно-исследовательская работа обучающихся		Исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом)
---	--	--

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические основы робототехники» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Для усвоения дисциплины «Математические основы робототехники» обучающиеся используют знания, полученные в процессе изучения «Математики», «Информатики и ИКТ» в общеобразовательной школе.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	
СЕМЕСТР 7			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		36	
Занятия лекционного типа		16	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		18	
Лабораторные работы		-	
КСР		2	
Самостоятельная работа обучающихся		36	
Вид промежуточной аттестации: Зачет		0	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

17. Разделы дисциплины и виды занятий (тема 11. Космическая биология)							
№ п/п	Разделы и темы дисциплины Семестр	Всего	Аудитор.занятия				СРС
			ауд	лекц	пр	КСР	
Семестр 7							
Раздел 1. Введение в робототехнику		8	4	4			4
Тема 1.	Что такое образовательная робототехника.	4	2	2			2
Тема 2.	Обзор образовательного набора по робототехнике LEGO Mindstorms education EV3.	4	2	2			2
Раздел 2. Механизмы.		22	12	4	8		10
Тема 3.	Механическая передача.	4	2	2			2
Тема 4.	Передаточное отношение.	4	2		2		2
Тема 5.	Робот с повышающей передачей.	4	2		2		2

Тема 6.	Робот с понижающей передачей.	4	2		2		2
Тема 7.	Шагающий робот.	6	4	2	2		2
Раздел 3. Программирование роботов.		42	20	8	10	2	22
Тема 8.	Длина окружности. Движение на заданное расстояние. Повороты.	4	2	2			2
Тема 9.	Блок ожидания. Ультразвуковой датчик. Датчик цвета. Гироскопический датчик.	6	4	2	2		2
Тема 10.	Математические основы теории автоматического управления	4	2	2			2
Тема 11.	Алгоритмы движения по линии. Релейный регулятор.	3	1			1	2
Тема 12.	Алгоритмы движения по линии. Пропорциональный регулятор.	4	2		2		2
Тема 13.	Создание 3D моделей базовых приводных платформ.	4	2	2			2
Тема 14.	Движение вдоль стены. Релейный и пропорциональный регуляторы	5	1			1	4
Тема 15.	Подпрограммы.	4	2		2		2
Тема 16.	Плавный старт и торможение.	4	2		2		2
Тема 17.	Точное выравнивание.	4	2		2		2
Итого – по дисциплине		72	36	16	18	2	36

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 7

Лекция 1.

Тема: Что такое образовательная робототехника.

Краткая аннотация к лекции. Цели и задачи дисциплины «Математические основы образовательной робототехники». Виды образовательных наборов по робототехнике.

Лекция 2.

Тема: Обзор образовательного набора по робототехнике LEGO Mindstorms education EV3.

Краткая аннотация к лекции. Состав и основные функции образовательного набора по робототехнике LEGO Mindstorms education EV3.

Лекция 3.

Тема: Простые механизмы.

Краткая аннотация к лекции. Возможности LEGO Mindstorms education EV3 в изучении со школьниками различных механизмов.

Лекция 4.

Тема: Шагающие роботы.

Краткая аннотация к лекции. Типы шагающих роботов. Превращение вращательного движения в возвратно-поступательное.

Лекция 5.

Тема: Длина окружности. Движение на заданное расстояние. Повороты.

Краткая аннотация к лекции. Знакомство со средой программирования LEGO Mindstorms education EV3. Движение робота на заданное расстояние. Формулы перевода угла поворота колеса в угол поворота робота.

Лекция 6.

Тема: Блок ожидания. Ультразвуковой датчик. Датчик цвета. Гироскопический датчик.
Краткая аннотация к лекции. Принцип работы блока ожидания, назначения блока ожидания, сравнение блока ожидания с блоком цикла. Гироскопический датчик.

Лекция 7.

Тема: Создание 3D моделей базовых приводных платформ.
Краткая аннотация к лекции. Знакомство с программами Legodigitaldesigner и Studio 2.0, её основные возможности и принципы работы. Способы создания инструкций к роботам.

Лекция 8.

Тема: Математические основы теории автоматического управления
Краткая аннотация к лекции. Элементы теории автоматического управления. Виды алгоритмов.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

СЕМЕСТР 7

Практическое занятие 1.

Тема: Передаточное отношение.

Перечень заданий: создать и протестировать машины с разными видами передаточных отношений. Научиться вычислять передаточное отношение.

Практическое занятие 2.

Тема: Робот с повышающей передачей.

Перечень заданий: создать и испытать виброход и гоночного робота с повышающей передачей.

Практическое занятие 3.

Тема: Робот с понижающей передачей.

Перечень заданий: создать и испытать сильного робота

Практическое занятие 4.

Тема: Шагающий робот.

Перечень заданий: создать и протестировать шагающего робота с двумя и четырьмя подвижными ногами.

Практическое занятие 5.

Тема: Блок ожидания. Ультразвуковой датчик. Датчик цвета. Гироскопический датчик.

Перечень заданий: создать робота с ультразвуковым датчиком и запрограммировать его работу с помощью блока ожидания.

Практическое занятие 6.

Тема: Алгоритмы движения по линии. Пропорциональный регулятор.

Перечень заданий: создать и запрограммировать робота для движения по линии с помощью датчика цвета и пропорционального регулятора.

Практическое занятие 7.

Тема: Подпрограммы.

Перечень заданий: создать подпрограммы для движения по линии

Практическое занятие 8.

Тема: Плавный старт и торможение.

Перечень заданий: разработать программу для плавного старта и торможения робота

Практическое занятие 9.

Тема: Точное выравнивание.

Перечень заданий: разработать программу для точного выравнивания робота у линии с помощью двух датчиков цвета.

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

СЕМЕСТР 7

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Алгоритмы движения по линии. Релейный регулятор.

Перечень заданий: разработать программу для движения по линии мобильного робота с использованием релейного регулятора.

Движение вдоль стены. Релейный и пропорциональный регуляторы

Перечень заданий: создать робота способного двигаться в лабиринте по правилу правой руки и разработать программу этого робота.

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: закрепление материала по конспекту лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка презентаций к докладам, подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации.

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

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

5.1. Основная литература

1. Кельдышев, Д.А. Робототехника в инженерных и физических проектах : учеб. пособие / Ю.В. Иванов, В.А. Саранин; Д.А. Кельдышев .— Эл. изд. — Глазов : ГГПИ, 2018 .— 84 с. : ил. — ISBN 978-5-600-02316-1 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/682479> (дата обращения: 09.03.2026)

2. Киселёв, М. М. Робототехника в примерах и задачах : курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселёв, М. М. Киселёв. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-91359-235-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141868.html> (дата обращения: 09.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Никитина Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никитина Т.В.— Электрон.текстовые данные.— Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014.— 171 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31920.html> (дата обращения: 09.03.2026).

5.2. Дополнительная литература

1. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебник для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561410> (дата обращения: 09.03.2026).

2. Образовательная робототехника : учебное пособие для студентов педагогических вузов / Д. Ю. Чупин, А. А. Ступин, Е. Е. Ступина, А. Б. Классов ; Новосибирский государственный педагогический университет, Факультет технологии и предпринимательства. - Новосибирск : Сибпринт, 2019. - 114 с. : ил. - Библиогр. в сносках и с. 108-112. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/8003/read.php> (дата обращения: 09.03.2026) . - Изд. на средства гранта Благотворительного фонда В. Потанина. - Авт. указ. на обл. - ISBN 978-5-94301-771-1. - Текст : электронный

3. Основы образовательной робототехники : учебно-методическое пособие / авт.-сост. Д. М. Гребнева ; Нижнетагильский гос. социально-пед. ин-т (филиал) Российского гос. профессионально-пед. ун-та. - Нижний Тагил : НТГСПИ, 2017. - 108 с. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/7346/read.php> (дата обращения: 09.03.2026) . - ISBN 987-5-8299-0354-1. - Текст : электронный

4. Пономарева, Ю. С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3 : учебно-методическое пособие / Ю. С. Пономарева, Т. В. Шемелова. — Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 36 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54361.html> (дата обращения: 09.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://edurobots.ru/> – научно-популярный портал занимательная робототехника
2. <http://ev3lessons.com/ru/Lessons.html?tab=beginner> – уроки программирования LEGO Mindstorms education EV3
3. <https://education.lego.com/ru-ru> - сайт LEGO Education
4. <https://sites.google.com/view/fizrob> - виртуальная лаборатория физики и робототехники

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Руконт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус 1, аудитории(я) 236.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план успеваемости по дисциплине

Дисциплина /семестры	Объем аудиторной работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимальное (норматив) количество баллов	Поощрение	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	пр	лаб	КСР					
Математические основы робототехники / 7 семестр	16	18		2	1. Контроль посещаемости лекций	16	+ 1 балл за дополнения; + 3 балла за подготовку дополнительного дидактического материала	- 3 балла за невыполнение в установленные сроки	Допуск к зачету – 50% «автомат» при зачете – 70%
					2. Контроль посещаемости практических занятий	18			
					3. Работа на практических занятиях и занятиях КСР	50			
					<u>Формы контрольных мероприятий</u>				
					1. Контрольная работа.	15			
					2. Подготовка проекта.	10			
					<u>Компенсационные мероприятия</u> 1.Письменный реферат по темам практических занятий	10			
ИТОГО	16	18		2		119 (без компенсации)			

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
при необходимости внесения изменений на следующий год –
оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и поститогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Математические основы робототехники» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Математические основы робототехники» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля (текущего, промежуточного, поститогового) осуществляется по 4-балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ОПК-5
Формулировка компетенции	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-5.1. Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся. ИОПК-5.2. Осуществляет контроль и оценку образовательных результатов на основе принципов объективности и достоверности. ИОПК-5.3. Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса.

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1 Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: контрольная работа, проект.

3.2 *Формы текущего контроля и критерии их оценивания*

Форма контроля 1 – Типовые контрольные работы

Типовая контрольная работа 1:

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-5: ИОПК-5.1, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3

Время выполнения заданий: 90 минут

Критерии оценивания:

Выполнено меньше 50% отчёта – 2 балла.

Выполнено 50 – 69% отчёта – 3 балла,

Выполнено 70 – 89% отчёта – 4 балла,

Выполнено 90 – 100% отчёта – 5 баллов.

Задание. Посетить 2 занятия по робототехнике, проводимые преподавателями института в Центре робототехники ГГПИ. После посещения занятий необходимо предоставить отчёт по каждому из занятий в письменной форме по плану:

- Тема занятия,
- Цель и задачи занятия,
- Приёмы и методы, которые использовали преподаватель на занятии.
- Каких результатов достигли ученики на занятии. Если ученик/и не достигли, то указать причину.

Типовая контрольная работа 2:

Задание. Собрать и запрограммировать робота для выполнения поставленной задачи.

Задача Кегельринг.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-5: ИОПК-5.1, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3

Время выполнения заданий: 90 минут

Критерии оценивания:

Выполнено меньше 50% задания – 2 балла.

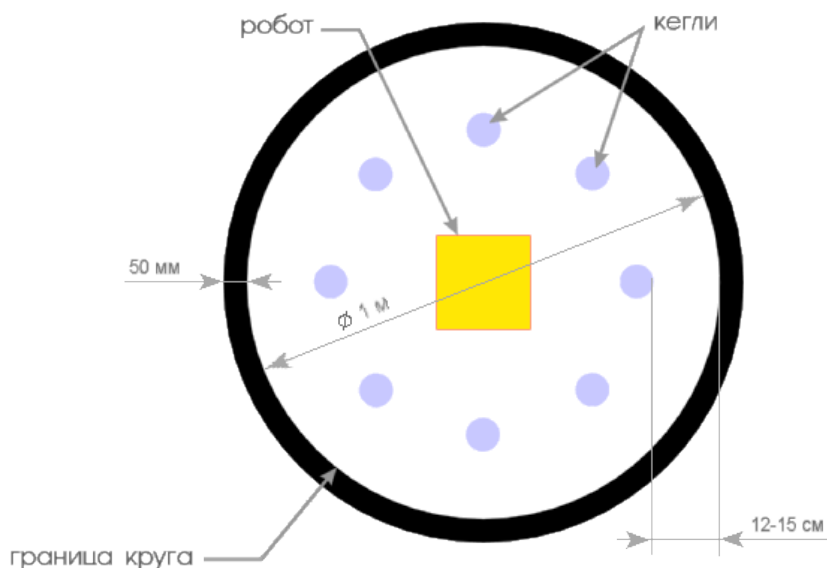
Выполнено 50 – 69% задания – 3 балла,

Выполнено 70 – 89% задания – 4 балла,

Выполнено 90 – 100% задания – 5 баллов.

Условия задачи

- За наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 5 секунд за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть расположенные в нем кегли.
- На очистку ринга от кеглей дается максимум 2 минуты.
- Если робот полностью выйдет за линию круга более чем на 5 секунд, попытка не засчитывается.
- Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов, кеглей или ринга.



Ринг

- Цвет ринга - светлый.
- Цвет ограничительной линии - черный.
- Диаметр ринга - 1 м (белый круг).
- Ширина ограничительной линии - 50 мм.

Кегли

- Кегли представляют собой жестяные цилиндры и изготовлены из пустых стандартных жестяных банок, используемых для напитков.

- Диаметр кегли - 70 мм.
- Высота кегли - 120 мм.
- Вес кегли - не более 50 гр.
- Цвет кегли - белый.

Робот

- Максимальная ширина робота 20 см, длина - 20 см.
- Высота и вес робота не ограничены.
- Робот должен быть автономным.
- Во время соревнования размеры робота должны оставаться неизменными и не должны выходить за пределы 20 x 20 см.
- Робот не должен иметь никаких приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.).
- Робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом.
- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на корпусе робота для сбора кеглей.

Игра

- Робот помещается строго в центр ринга.
- На ринге устанавливается 8 кеглей. Каждая кегля оценивается в 1,25 баллов
- Кегли равномерно расставляются внутри окружности ринга. На каждую четверть круга должно приходиться не более 2-х кеглей. Кегли ставятся не ближе 12 см. и не далее 15 см. от черной ограничительной линии. Перед началом игры участник состязания может поправить расположение кеглей. Окончательная расстановка кеглей принимается судьей соревнования.
- Главная цель робота состоит в том, чтобы вытолкнуть кегли за пределы круга, ограниченного линией.
- Кегля считается вытолкнутой, если никакая ее часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.
- Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята с ринга в случае обратного закатывания.
- Робот должен быть включен или инициализирован вручную в начале состязания по команде судьи, после чего в его работу нельзя вмешиваться. Запрещено дистанционное управление или подача роботу любых команд.

Типовая контрольная работа 3:

Задание. Собрать и запрограммировать робота для выполнения поставленной задачи.

Задача Шорт-трек.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-5: ИОПК-5.1, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3

Время выполнения заданий: 90 минут

Критерии оценивания:

Выполнено меньше 50% задания – 2 балла.

Выполнено 50 – 69% задания – 3 балла,

Выполнено 70 – 89% задания – 4 балла,

Выполнено 90 – 100% задания – 5 баллов.

Условия задачи

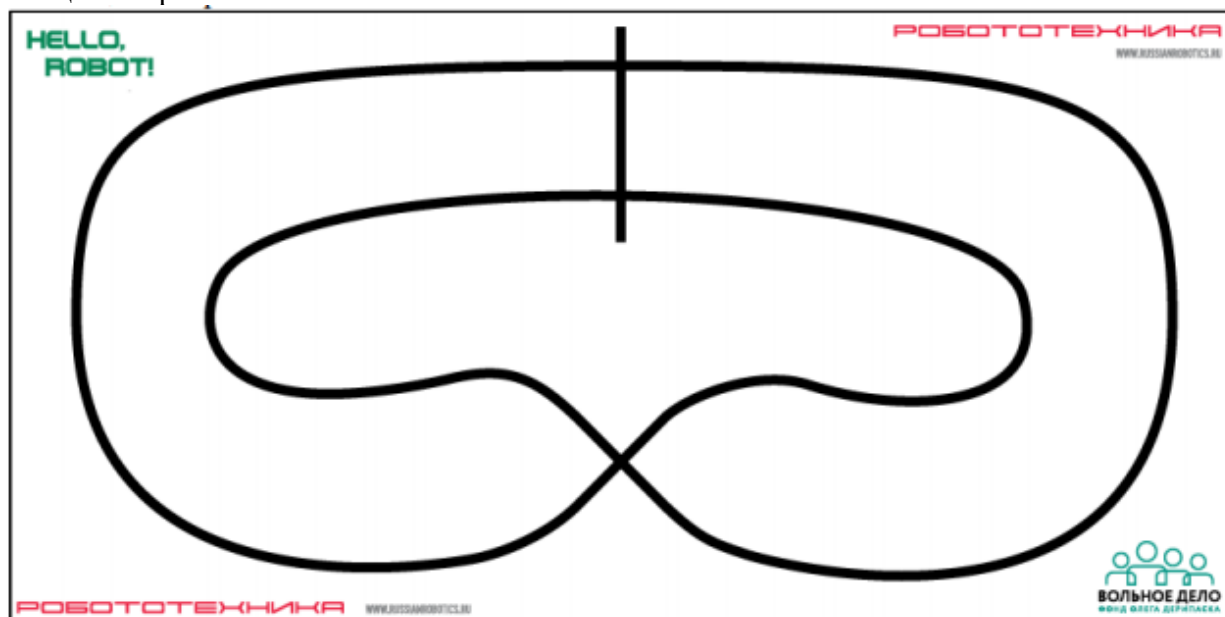
Цель робота – за минимальное время проехать полный круг. Движение осуществляется в направлении по часовой стрелке. Круг – робот полностью проезжает трассу и возвращается в место старта, пересекая при этом линию старта-финиша.

Игровое поле

1. Размеры игрового поля 1200*2400 мм.

2. Поле представляет собой белое основание с черной линией траектории

3. Линии на поле могут быть прямыми, дугообразными, пересекаться под прямым углом. 4. Толщина черной линии 18-25 мм.



Робот

1. Максимальные размеры робота 200*200*200 мм.
2. Во время заезда робот не может изменять свои размеры.

Правила проведения состязаний

1. участвует 1 робот.
2. Робот устанавливается перед линией старта.
3. Заезд останавливается судьей, если робот не может продолжить движение в течении 30 секунд или время прохождения трассы превышает 60 секунд.
4. Заезд состоит из одного полного круга.
5. Если робот сходит с дистанции (оказывается всеми колесами с одной стороны линии), то он снимается с заезда, при этом роботу записываются время, равное 60 секунд.
6. Задание считается выполненным, если робот преодолел полный круг меньше, чем за 60 секунд

Форма контроля 2 –Типовые проекты

Типовой проект 1:

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-5: ИОПК-5.1, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3

Время выполнения заданий: 90 минут

Критерии оценивания:

Выполнено меньше 50% проекта – 2 балла,

Выполнено 50 – 69% проекта – 3 балла,

Выполнено 70 – 89% проекта – 4 балла,

Выполнено 90 – 100% проекта – 5 баллов.

Задание. Разработать занятие по робототехнике для учащихся 5 – 6 или 8 – 9 классов по теме «Алгоритмы движения по линии». Разработанный урок должен включать в себя:

1. Цель занятия,
2. Задачи занятия,
3. Этапы проведения занятия,
4. Для описываемого алгоритма необходимо создать:
 - a. Словесное описание алгоритма,
 - b. Запись алгоритма в виде блок-схемы,
 - c. Программу для движения по линии
5. Инструкцию базовой приводной платформы и установленными на ней датчиками

Типовой проект 2:

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-5: ИОПК-5.1, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3

Время выполнения заданий: 90 минут

Критерии оценивания:

Выполнено меньше 50% проекта – 2 балла,

Выполнено 50 – 69% проекта – 3 балла,

Выполнено 70 – 89% проекта – 4 балла,

Выполнено 90 – 100% проекта – 5 баллов.

Задание. Создать модель трёхступенчатой коробки передач из набора LEGO Mindstorms education EV3, для модели рассчитать все передаточные отношения.

4 Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1 Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

4.2. Содержание оценочного средства

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-5: ИОПК-5.1, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3

Примерные вопросы к зачету

1. Цели и задачи образовательной робототехники.
2. Виды наборов по образовательной робототехнике.
3. Передаточное отношение.
4. Создание и программирование шагающего робота.
5. Создание и программирование робота для движения по линии с помощью релейного регулятора.
6. Создание и программирование робота для движения по линии с помощью пропорционального регулятора.
7. Создание и программирование робота для движения на заданное расстояние.
8. Создание и программирование робота способного плавно стартовать и тормозить.
9. Создание и программирование робота для соревнования робо-сумо.
10. Создание и программирование робота способного точно выравнивать у линии по двум датчикам цвета.

4.3 Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то обучающийся сдает зачет.

Шкала оценивания для зачета:

Уровни освоения индикаторов достижения компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)

Сформирована	Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.	Зачтено	50-100
Не сформирована	При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.	Не зачтено	менее 50

4.4 Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов то сдает зачет по вопросам.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5 Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Код компетенции	ОПК-5
Формулировка компетенции	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-5.1. Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся. ИОПК-5.2. Осуществляет контроль и оценку образовательных результатов на основе принципов объективности и достоверности. ИОПК-5.3. Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса.

Задание для проверки компетенции

Практическое задание 1

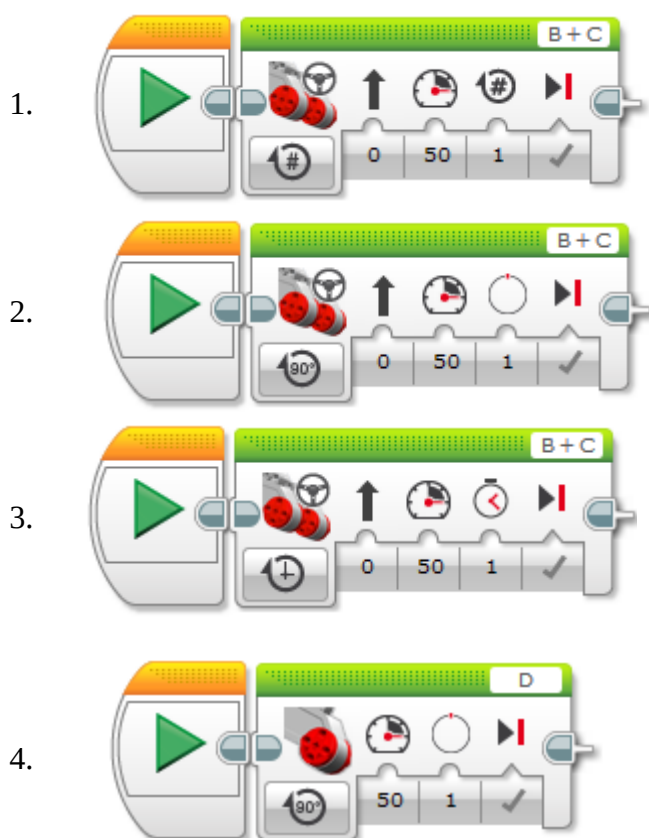
Дать определение ПИД – регулятора и объяснить:

- значение П составляющей
- значение И составляющей
- значение Д составляющей

Написать программу для движения по линии мобильного робота с помощью пид-регулятора.

Практическое задание 2.

Установите, какое движение выполняет робот на каждой схеме.



Ключ к практическому заданию 1.

Пропорционально-интегрально-дифференцирующий (ПИД) регулятор — устройство в управляющем контуре с обратной связью. Используется в системах автоматического управления для формирования управляющего сигнала с целью получения необходимых точности и качества переходного процесса. ПИД-регулятор формирует управляющий сигнал, являющийся суммой трёх слагаемых, первое из которых пропорционально разности входного сигнала и сигнала обратной связи (сигнал рассогласования), второе — интеграл сигнала рассогласования, третье — производная сигнала рассогласования.

Пропорциональная составляющая

Пропорциональная составляющая вырабатывает выходной сигнал, противодействующий отклонению регулируемой величины от заданного значения, наблюдаемому в данный момент времени. Он тем больше, чем больше это отклонение. Если **входной** сигнал равен заданному значению, то **выходной** равен нулю.

Однако при использовании только пропорционального регулятора значение регулируемой величины никогда не стабилизируется на заданном значении. Существует так называемая статическая ошибка, которая равна такому отклонению регулируемой величины, которое обеспечивает выходной сигнал, стабилизирующий выходную величину именно на этом значении. Например, в регуляторе температуры выходной сигнал (мощность нагревателя) постепенно уменьшается при приближении температуры к заданной, и система стабилизируется при мощности, равной тепловым потерям. Температура не может достичь заданного значения, так как в этом случае мощность нагревателя станет равна нулю, и он начнёт остывать.

Чем больше коэффициент пропорциональности между входным и выходным сигналом (коэффициент усиления), тем меньше статическая ошибка, однако при слишком большом коэффициенте усиления при наличии задержек (запаздывания) в системе могут начаться автоколебания, а при дальнейшем увеличении коэффициента система может потерять устойчивость.

Интегрирующая составляющая

Интегрирующая составляющая пропорциональна интегралу по времени от отклонения регулируемой величины. Её используют для устранения статической ошибки. Она позволяет регулятору со временем учесть статическую ошибку.

Если система не испытывает внешних возмущений, то через некоторое время регулируемая величина стабилизируется на заданном значении, сигнал пропорциональной составляющей будет равен нулю, а выходной сигнал будет полностью обеспечиваться интегрирующей составляющей. Тем не менее, интегрирующая составляющая также может приводить к автоколебаниям при неправильном выборе её коэффициента.

Дифференцирующая составляющая

Дифференцирующая составляющая пропорциональна темпу изменения отклонения регулируемой величины и предназначена для противодействия отклонениям от целевого значения, которые прогнозируются в будущем. Отклонения могут быть вызваны внешними возмущениями или запаздыванием воздействия регулятора на систему.

Ключ к практическому заданию 2.

- 1 – Движение мобильного робота вперёд на 1 оборот
- 2 – Движение мобильного робота вперёд на 1 градус
- 3 – Движение мобильного робота вперёд на 1 секунду
- 4 – Движение мотора D вперёд на 1 градус

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:

- 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
- 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
- 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
- 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий)

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.