

Автономное образовательное учреждение
высшего образования Ленинградской области
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Утверждаю
Проректор по образовательной
деятельности и цифровой
трансформации
Е.В. Карпичев
«26» декабря 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Направление подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы
«Математика и физика»

Формы обучения
очная

Гатчина
2024

Рабочая программа по дисциплине «Образовательная робототехника» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика и физика»

Уровень: бакалавриат

Организация-разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчик: Зыкин А.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры педагогики, социальной работы и гуманитарных дисциплин «30» октября 2024 г. Протокол №2.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП  / Зыкин А.В.

Содержание

1. Пояснительная записка (цели и задачи) освоения дисциплины (модуля)	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	12
10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12
11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	15
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15

1. Пояснительная записка (цели и задачи) освоения дисциплины (модуля)

Курс «Образовательная робототехника» занимает ведущее место при подготовке бакалавров по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», направленность (профиль) образовательной программы – Математика и физика:

Цель дисциплины: изучение студентами основ робототехники для образовательной деятельности школьников.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний программирования робототехнических систем;
- развитие творческих способностей студентов;
- формирование у студентов знаний по конструированию роботов и автоматических устройств.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующей компетенции (следующих компетенций):

Код ПК	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
ПК-1	Способен реализовывать образовательные программы по профильным предметам, применяя знания психолого-педагогических основ и методики обучения соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ПК-1.1 Знает основные принципы разработки и реализации учебных программ по профильным предметам, психолого-педагогические основы и методику обучения в соответствии с требованиями федеральных образовательных стандартов
		ПК-1.2 Умеет применять методы, технологии разработки и реализации образовательной программы по профильным предметам, психолого-педагогические основы и методику обучения
		ПК-1.3 Владеет навыками разработки и реализации образовательных программ по профильным предметам, психолого-педагогические основы и методику обучения в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Образовательная робототехника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений для подготовки студентов по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Шифр компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция	Дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых компетенция осваивается параллельно с изучаемой дисциплиной	Последующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция
1	2	3	4
ПК-1	<p>Теория и методика обучения математике.</p> <p>Элементарная математика с практикумом по решению задач.</p> <p>Теория чисел.</p> <p>История математики.</p> <p>Числовые системы.</p> <p>Общая и экспериментальная физика.</p> <p>Основы электротехники.</p> <p>Теория и методика обучения физике.</p> <p>Теоретическая физика.</p> <p>Основы радиотехники.</p> <p>Элементарная физика с практикумом по решению задач.</p> <p>История физики.</p> <p>Решение задач повышенной трудности по физике.</p> <p>Методика подготовки к решению задач ЕГЭ по математике.</p> <p>Астрономия</p>	<p>Производственная практика (педагогическая практика).</p>	<p>Методика подготовки к решению задач ЕГЭ по физике.</p> <p>Преддипломная практика.</p> <p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.</p>

	Основы 3D-моделирования Организация проектной деятельности школьников Компьютерная графика. Дистанционное обучение в образовании. Основы работы с интерактивной доской.		
--	---	--	--

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость освоения учебной дисциплины

Курс / семестр		5 курс / 10 семестр	Всего, часов
Общая трудоемкость (всего ак. часов / з.ед)		108 (3 з.е.)	108
Контактная работа	лекции	20	20
	практика	20	20
Самостоятельная работа		50	50
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Конт.раб./сам.раб.	2,3/24,7	2,3/24,7

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела дисциплины (тема)	Трудоемкость					Содержание
		Всего	Контактная работа ¹			СРС	
			Л	ПЗ	ЛЗ		
10 семестр							
1	Основные положения робототехники	8	4		2	2	Определение термина "робототехника". Дисциплины, смежные с робототехникой. Области применения робототехнических устройств. Этимология слова "робот". Три закона робототехники.
2	Классификация роботов	10	4		2	4	Основные классы роботов. Стационарные роботы. Мобильные роботы: колёсные, шагающие, гусеничные, плавающие, ползающие, летающие. Области применения роботов: промышленное производство, экстремальная робототехника, военная робототехника, космическая робототехника, персональная робототехника.
3	Компоненты робототехнических устройств	10	4		2	4	Привод. Двигатель. Трансмиссия. Виды двигателей: постоянного тока, шаговые, пьезо, пневматика, электроактивные полимеры, эластичные нанотрубки. Системы управления роботом: биотехнические (командные, полуавтоматические, копирующие), автоматические (программные, адаптивные, интеллектуальные), интерактивные (автоматизированные, супервизорные, диалоговые). Функциональная схема робота с интерактивной системой управления.
4	Образовательная робототехника в школе.	15	4		2	9	Перспективы образовательной робототехники в школе. Тематическое планирование курса робототехники в школьном обучении. Проектная деятельность в рамках робототехнического конструирования. Обзор робототехнических платформ: LEGO Mindstorms, LEGO WeDo, TETRIX/MATRIX, Arduino/RaspberryPi, Vex/VexIQ, Bioloid, OLLO, fishertechnik, ТРИК. Соревновательная робототехника. Крупные мероприятия по соревновательной робототехнике: World Robot Olympia, Робофест, Евробот.

¹ Л. – лекция. ПЗ – практическое занятие. ЛЗ – лабораторное занятие. СРС – самостоятельная работа студента

5	Платформа LEGO Mindstorms Education EV3	18	2		6	10	История LEGO. Эволюция образовательных версий роботов LEGO: 1998 – Mindstorms RCX; 2006 – Mindstorms NXT; 2013 – Mindstorms EV3. Компоненты образовательного конструктора LEGO-Mindstorms EV3. Инструменты программирования LEGO Mindstorms EV3: RobotC, ev3dev, MicroPython
6	Программирование на языке EV3-G	18	2		6	10	Среда визуального программирования EV3-G. Создание нового проекта. Подключение робота и загрузка программ. USB-, Wi-Fi-, Bluetooth- соединения. Программирование движений по траекториям. Работа с подсветкой, экраном и звуком. Работа с датчиками: касания, освещения, цвета. Блоки управления роботом: ветвление и цикл. Блок логических операций. Блок переменных. Блок массивов
Экзамен (контроль)		24,7					
Экзамен (контакт)		2,3					
Итого		108	20	20		41	

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая: Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301) Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бн/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы к экзамену

1. Основные положения робототехники.
2. Исторический аспект робототехники.
3. Робототехника в науке и общественной жизни.
4. Стационарные и мобильные роботы.
5. Классификация роботов.
6. Функциональное назначение роботов разных классов.
7. Компоненты робототехнических устройств.
8. Основные узлы конструкции робота.
9. Виды двигателей в составе привода роботов.
10. Образовательная робототехника в школе.
11. Перспективы преподавания робототехники в школе.
12. Робототехнические платформы для преподавания в школе.
13. Платформа LEGO Mindstorms Education EV3.
14. Конструктора LEGO Mindstorms EV3 в преподавании робототехники.

15. Основные приёмы работы в среде LEGO Mindstorms EV3.
16. Методы и приёмы программирования контроллера EV3.
17. Программирование на языке EV3-G.
18. Программное управление элементами конструкции LEGO Mindstorms EV3.

Комплект заданий и этапов формирования компетенции представлен в Фонде оценочных и методических материалов по дисциплине.

8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Информатика: учебное пособие для вузов по направлению "Педагогическое образование" (профили "Математика", "Физика") : рекомендовано УМО вузов РФ / [С. А. Жданов, Н. Ю. Иванова, В. Г. Маняхина и др.] ; под ред. В. Л. Матросова. - Москва : Академия, 2012. - 336 с. – ISBN 978-5-7695-7982-0
2. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата: рекомендовано УМО вузов РФ / М. В. Гаврилов, В. А. Климов; Саратовская гос. юридич. академия. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 383 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.: с. 383. - ISBN 978-5- 9916-5784-6
3. Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Советов Б. Я., Цехановский В. В.; Советов Б. Я. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. - ISBN 978-5-507-45305-4

б) дополнительная литература:

1. Вязовов, С. М. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие / С. М. Вязовов, О. Ю. Калягина, К. А. Слезин ; Всерос. учебно-метод. центр образоват. робототехники. - Москва : Перо, 2014. - 132 с.: ил. - ISBN 978-5-00086-135-6
2. Зайцева, Наталья Николаевна. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Человек - всему мера? / Н. Н. Зайцева, Е. А. Цуканова. - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 32 с. : ил. - (РОБОФИШКИ). - ISBN 978-5-00101-019-7
3. Овсяницкая, Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3 : основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. - Челябинск, 2014. - 204 с. : ил. - ISBN 978-5- 904593-43-8
4. Тарапата, Виктор Викторович. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Тайный код Сэмюэла Морзе / В. В. Тарапата. - Москва: Лаборатория знаний, 2016. - 48 с. : ил. - (РОБОФИШКИ). - ISBN 978-5-00101-021-0

5. Яковлева, З. В. Образовательная робототехника на уроках информатики и ИКТ : 5 класс / З. В. Яковлева ; Всерос. учебно-метод. центр образоват. робототехники. - Москва : Перо, 2014. - 48 с. : ил. - ISBN 978-5-00086-022-9 : 313-50

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. Конструктор интерактивных упражнений - learningapps.org
2. Лего роботы и инструкции для робототехника - <http://www.prorobot.ru/>
3. Программа для виртуального 3D-конструирования из LEGO - www.bricklink.com
4. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции - <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. Современные модели роботов - <http://www.nxtprograms.com>
6. Техническая поддержка для роботов - <http://www.mindstorms.su>

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

Самостоятельная подготовка обучающихся проводится для углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, для выработки навыков самостоятельного применения новых, дополнительных знаний и подготовки к предстоящим учебным занятиям, зачету.

Важным условием успешного изучения дисциплины является посещение лекций. Под посещением подразумевается не форма пассивного присутствия, а активная работа по изучению нового материала. Подготовка к лекционным занятиям включает в себя анализ предлагаемых для изучения вопросов, изучение нормативных источников и учебной и научной литературы по рассматриваемым вопросам лекции. В процессе лекции обучающийся может задавать уточняющие вопросы, осуществлять взаимосвязь нового материала с уже изученным, подготовить базу для эффективного использования полученных знаний, облегчить подготовку к практическому занятию. Эффективным способом фиксации лекционного материала является конспектирование, представляющее собой не только фиксацию важнейших моментов лекции, но и указание примеров для понимания того или иного теоретического материала.

При подготовке к практическому занятию необходимо использовать конспектированные материалы лекций, учебную и научную литературу. Подготовка ответов по выносимым на обсуждение вопросам практического занятия включает в себя не только прочтение материала, но и его анализ и критическую оценку. Обучающемуся следует выявить малоизученные аспекты рассматриваемых вопросов, проявить инициативу при подготовке к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиями и зачету рекомендуется систематизировать знания, изображая их в табличном, графическом или схематичном виде. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых явлений,

упростит задачу запоминания материала, облегчит процесс практического применения полученных знаний.

Задачей практических занятий является выработка умения использовать теоретические знания, проявить наличие практических навыков. При подготовке к практическому занятию следует заблаговременно обеспечить наличие необходимо для данного занятия материала, самостоятельно повторить ранее изученные темы.

Для успешного освоения дисциплины важным является умение работать с терминами и их определениями. Для работы с терминологией эффективным является использование как учебной и научной литературы, так и словарей.

Работа с терминами может осуществляться в форме составления собственных тематических словариков для удобства и скорости поиска необходимого термина. С этой целью необходимо каждый новый встречающийся термин записывать и во время подготовки к семинарским и практическим занятиям указывать соответствующее определение. В случае возникновения сложности выбора определения из имеющегося объема в рамках научного знания необходимо задавать вопросы преподавателю в рамках лекционных и практических занятий.

Интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «Образовательная робототехника» включают в себя следующие виды занятий:

- *интерактивные лекции*, предполагают использование метода проблемного изложения. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Эта методика позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Противоречия научного познания раскрываются посредством постановки проблемы. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса ставится перед студентами проблемный вопрос или дается проблемное задание. Стимулируя разрешение проблемы, преподаватель снимает противоречия между имеющимся ее пониманием и требуемыми от студента знаниями. Эффективность такого метода в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы;
- *анализ задания*, когда используется метод индукции, т.е. при объяснении нового материала и формировании понятий, мысль студента движется от единичного к общему, от частных суждений к обобщениям. Подбирая задания, которые служат исходным материалом для выявления тех или иных закономерностей или вывода правил, преподаватель в интерактивной форме побуждает студентов к анализу предложенного материала. В ходе обсуждения студенты должны сделать необходимые обобщения и выводы.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Образовательная робототехника» представлены в ФОММ.

При подготовке к промежуточному или итоговому тестированию необходимо изучить теоретический и практический материал. Открытые тестовые задания (без вариантов ответов) выявляют умение решать типовые задания. Закрытые тестовые задания (с перечнем возможных вариантов ответов, среди которых хотя бы один ответ является неверным) обеспечивают структурность мышления, вынужденного выбрать из предложенных вариантов ответ все правильные варианты. Тестовые задания на установление соответствия подразумевают необходимость проявления не только знания учебного материала, но и умения применять правила формальной логики.

Эффективным способом для подготовки к тестированию является работа обучающегося по решению тестовых заданий, предоставленных для самостоятельной работы. Также при подготовке к такой форме контроля знаний, как решение тестовых заданий, следует самостоятельно попытаться проработать рассматриваемые в дисциплине вопросы в форме составления тестовых заданий.

Промежуточная аттестация (зачет, зачет с оценкой или экзамен) подразумевает максимальную концентрацию знаний и умений, предполагающих полное изучение материала дисциплины.

Решение преподавателя об итоговой оценке принимается по результатам теста/устного собеседования и/или выполненного практического задания, в зависимости от шкалы оценки.

Рекомендуется, наряду с печатными изданиями, использовать электронные библиотечные системы, а также ресурсы сети Интернет.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины «Образовательная робототехника» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институт обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- 1) Операционная система (Microsoft Windows Проприетарная);
- 2) Пакет офисных программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access, MS Publisher и др. Проприетарная);
- 3) Программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (Foxit Reader GNU Lesser General Public License);
- 4) Web-браузер (Mozilla Firefox GNU Lesser General Public License);
- 5) Автоматизированная информационная библиотечная система Marc21SQL;
- 6) Справочно-правовая система «Консультант Плюс»;
- 7) Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus <https://www.scopus.com>
- 8) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библио метрическая) база данных WebofScience <https://apps.webofknowledge.com>
- 9) Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

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

Наименование
Специализированные аудитории:
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / компьютерный класс / помещение для самостоятельной работы*
Технические средства обучения:
компьютеры с программным обеспечением, указанным в п.11
Специализированные аудитории:
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации*

Технические средства обучения:
экран настенный
мультимедийный проектор
компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11

** Аудитории конкретизируются в справке МТО*