

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.П. СЕМЕНОВА-ТЯН-ШАНСКОГО»
(ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского)



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «ЛГПУ
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»

Н.В. Федина

2019 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности для детей в возрасте от 6 лет
«Робототехника»

Разработчик программы:
Кафедра ИИТиЗИ
Институт ЕМиТН

1. Структура программы курсов обучения

1.1. Общая характеристика дополнительной образовательной программы:

1.1.1. Законодательные и нормативные правовые акты, в соответствии с которыми разрабатывалась дополнительная общеразвивающая программа:

Федеральный закон от 09.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам» (зарегистрирован в Минюсте России 20.08.2013 № 29444);

Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденный Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37 (в ред. приказов Минздравсоцразвития России от 25.07.2005 № 461, от 07.11.2006 № 749, от 17.09.2007 № 605, от 29.04.2008 № 200, от 14.03.2011 № 194, от 15.05.2013 № 205);

письмо Минобрнауки России от 02.09.2013 № АК-1879/06 «О документах о квалификации».

1.1.2. Тип дополнительной общеразвивающей программы: общеразвивающая программа технической направленности (далее – программа).

1.1.3. Программа направлена на формирование у слушателей специальных компетенций, необходимых для дальнейшего освоения общеразвивающих и профессиональных образовательных программ технической направленности.

1.1.4. К освоению программы допускаются: лица от 6 лет, имеющие интерес и склонность к техническому творчеству без учета уровня начальной подготовки.

1.1.5. Срок освоения программы: 72 часа в течение 36 учебных недель. Срок освоения может определяться договором об образовании при реализации обучения по отдельным темам модуля программы.

1.1.6. Форма обучения: очная.

1.1.7. Категория обучающихся:

Школьники от 6 лет.

1.1.8. Формы аттестации обучающихся: текущая и итоговая аттестация по завершении обучения по программе одного или нескольких выбранных модулей.

1.1.9. Документ о квалификации: лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается сертификат о прохождении обучения по дополнительной общеразвивающей программе образца, установленного ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского».

1.2. Цели обучения:

Совершенствование и (или) получение специальных компетенций, необходимых для самостоятельной технической деятельности или дальнейшего освоения общеразвивающих или профессиональных образовательных программ в области технического творчества:

СК-1 – владеет теоретическими знаниями и терминологией в области робототехники;

СК-2 – умеет работать с различными источниками информации, технологическими картами, проходить жизненный цикл проекта;

СК-3 – владеет практическими навыками реализации проекта и имеет креативный подход к решению поставленных задач;

СК-4 – умеет осуществлять учебно-исследовательскую работу (готов реализовывать проекты и проводить самостоятельные учебные исследования).

1.3. Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы:

Учащиеся должны знать:

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- технологию EV3;

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов LEGO;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы в EV3;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

Учащиеся должны уметь:

- создавать автономных роботов;
- пользоваться различными датчиками;
- программировать и запускать простейшие программы;
- программировать робота при помощи компьютера и EV3;
- пользоваться Bluetooth для обмена программами между компьютером и EV3, а также для использования беспроводного соединения с роботом;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы.

Без ограничений при наличии интереса и склонности к техническому творчеству для лиц в возрасте от 6 лет.

1.5. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей, разделов модулей	Всего час.	В том числе, час.	
			Л	ПР
1.	Модуль «Lego Wedo 2.0»	24	12	12
2.	Модуль «Lego Технология и физика»	24	12	12
3.	Модуль «Lego Mindstorms EV3»	24	12	12
ИА	Зачет в форме итогового просмотра проектных работ после освоения модуля.			

Примечание: Л – лекции, ПР – практическая работа, ИА – итоговая аттестация.

1.6. Календарный учебный график.

См. расписание.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы.

2.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции, практическая работа	Набор «Lego Wedo 2.0» — 2 шт., набор «Технология и физика» - 2 шт., набор «Возобновляемые источники энергии» - 1 шт., набор «Пневматика» - 1 шт., задания базового уровня «Технология и физика» - 1 шт., задания повышенной сложности «Технология и физика» — 1 шт., задания к набору «Возобновляемые источники энергии» - 1 шт., комплект заданий к набору «Пневматика» — 1 шт., базовый набор для робототехники Ev3 — 4 шт., ресурсный набор для робототехники — 2 шт., комплект заданий «Космические проекты» - 1 шт., , шкаф купе — 1 шт., стол ученический двухместный 8 шт., стул ученический — 16 шт., стол учителя — 1 шт., стул учителя — 1 шт., интерактивная доска — 1 шт.

2.2. Форма организации образовательной деятельности.

2.2.1. Формат программы основан на дисциплинарном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов и содержит 3 учебных модуля, которые включают в себя перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных тем модулей, видов учебной деятельности обучающихся и форм аттестации.

2.3. Условия реализации программы:

2.3.1. Обучение по программе осуществляется на основе договора об образовании, заключаемого со слушателем и (или) с физическим или юридическим лицом, обязующимся оплатить обучение лица, зачисляемого на обучение.

2.3.2. Обучение может осуществляться как одновременно и непрерывно, так и поэтапно посредством освоения отдельных тем модуля программы.

2.4. Ресурсы для реализации программы:

2.4.1. Профессиональный штат педагогических работников, реализующих учебный процесс.

2.5. Иные условия реализации программы:

2.5.1. Возможно обучение по индивидуальному учебному плану в пределах осваиваемой программы в порядке, установленном локальными нормативными актами ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского».

2.5.2. Образовательный процесс осуществляется в течение всего учебного года.

Рабочая программа модулей

3.1. Рабочая программа модуля «Lego Wedo 2.0»

Цели и задачи модуля

Сборка моделей набора Lego Wedo. Изучение основ конструирования и механики. Введение в программирование. Базовые конструкции языка. Алгоритмизация поставлен-

ных задач

3.2. Тематическое содержание модуля

№	Название тем модуля	Всего часов
Тема1 Вводное занятие. Обзор набора	Теория: Название деталей, возможности набора. Практика: «Собери своё настроение».	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема2 Майло исследователь	Теория: Ременная передача. Практика: Сборка робота «Майло» исследователя	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема3 Введение в программирование	Теория: Теория программирования, алгоритмизация. Практика: Написание простых программ	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 4 Механизмы и материалы	Теория: Состав и свойства материалов. Практика: Практическое сравнение деталей разной упругости	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 5 Шарнирное соединение	Теория: Шарнирное соединение. Практика: Сборка ручного манипулятора	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 6 Тягач	Теория: Понижающая передача. Практика: Сборка модели «Тягач»	1 (Л) 1 (ПЗ)
Темы 7 Гоночный автомобиль	Теория: Свойства автомобиля, влияющие на скорость. Повышающая передача. Практика: Сборка машины с повышающей передачей	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 8 Природные катаклизмы	Теория: Землетрясение. Укрепление домов. Практика: Сборка стенда для визуализации землетрясения	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 9 Прототипы животных	Теория: Связь робототехники и животного мира. Практика: Сборка лягушки	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 10 Предотвращение наводнений	Теория: Связь робототехники и животного мира. Практика: Сборка робота цветка, опыляемого пчелой	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 11 Десантирование и пилотирование	Теория: Как в разных странах борются с наводнениями? Практика: Сборка дамбы со шлюзом	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 12 Спасение	Теория: Профессия спасатель, лебедка. Практика: Сборка вертолета с лебедкой для спасения в труднодоступных местах	1 (Л) 1 (ПЗ)
	Итого	24

Примечания: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие

3.2 Рабочая программа модуля «Lego Технология и физика»

Цели и задачи модуля

Сборка моделей из набора технология и физика. Изучение величин, понятий и законов физики. Проверка законов физики на примере моделей. Изучение основ механики. Работа с электроприводами.

Тематическое содержание модуля

№	Название тем модуля	Всего часов
Тема1 Вводное занятие. Обзор набора	Теория: Название деталей. Сравнение наборов. Практика: «Собери своё настроение».	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема2 Конструирование модели «Уборочная машина»	Теория: Повышающая, понижающая, средняя передача. Практика: Сборка модели уборочная машина	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема3 Игра «Большая рыба-балка»	Теория: Лебедка, храповый механизм, натяжение. Практика: Сборка удочки и рыбок, проведение «минисоревнования» на ловлю рыбы	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 4 Свободное качение	Теория: Вес тела, трение, диаметр колёс, инерция. Практика: Сборка машины с разными параметрами	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 5 Конструирование модели «Механический молоток»	Теория: Жесткость, упругость. Практика: Сборка молотка и тестирование на различных деталях набора	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 6 Конструирование модели «Измерительная тележка»	Теория: Различные меры, передачи, цена деления. Практика: Сборка «измерительной тележки»	1 (Л) 1 (ПЗ)
Темы 7 Конструирование модели «Почтовые весы»	Теория: Вес, инерция, храповый механизм, рычаг. Практика: Сборка модели «Почтовые весы»	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 8 Конструирование модели «Таймер»	Теория: Инерция, обсуждение вопросов потери энергии и разработки вечного двигателя. Практика: Сборка модели «Таймер»	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 9 Энергия природы	Теория: Рассмотрение различных сил представленных в природе. Практика: Сборка модели.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 10 Энергия ветра	Теория: Альтернативные источники энергии, ветряные мельницы. Практика: Сборка модели «Ветряная мельница».	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 11 Инерция	Теория: Инерция повторение изученного, рассмотрение различных видов инерции. Практика: Сборка стенда для демонстрации явления инерции.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 12 Магнетизм	Теория: Понятие магнетизма, магнитное поле. Практика: Сборка модели демонстрирующие работу магнитного поля.	1 (Л) 1 (ПЗ)
	Итого	24

Примечания: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие

3.3. Рабочая программа модуля «Lego Mindstorms EV3»

Цели и задачи модуля

Основы механики. Программирование контроллера на языке EV3-G. Прикладное программирование. Изучение и разработка алгоритмов движения, регулирования и обработки информации робота. Работа с датчиками. Выполнение прикладных задач

Тематическое содержание модуля

№	Название тем модуля	Всего часов
Тема1 Обзор набора Обзор ПО	Теория: Обзор набора и его возможностей. Практика: «Собери своё настроение».	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема2 Способы крепления деталей	Теория: Названия и виды деталей. Практика: Сборка простых механизмов по инструкции.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема3 Механический манипулятор	Теория: Манипуляторы и их применение. Степень свободы. Практика: Сборка механического манипулятора по инструкции.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 4 Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор	Теория: Повторение теории по передачам. Практика: Добавление функционала механическому манипулятору по инструкции.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 5 Знакомство с EV3-G. Интерфейс	Теория: Введение в теорию программирования. Практика: Написание первых программ.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 6 Работа с моторами	Теория: Обзор возможностей моторов. Практика: Программирование движения по кругу.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Темы 7 Алгоритмы точного поворота	Теория: Длина окружности, соотношение размеров и движения робота. Практика: Программирование точного поворота с подсчитанными формулами.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 8 Создание «своих» блоков	Теория: Понятие функции в языках программирования. Практика: Создание универсальных функций поворота.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 9 Базовая тележка. Кольцевые гонки	Теория: Точный поворот. Практика: Выполнения упражнения на кольцевые гонки - круг.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 10 EV3-G. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление	Теория: Цикл, ожидание, условие, как основа ЯП. Практика: Выполнение заданий используя эти конструкции.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 11 EV3-G. Переменные. Полноприводная тележка	Теория: Полный привод. Переменные и константы. Практика: Сборка приводной тележки.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Тема 12 EV3-G. Экран, Звук, Время	Теория: Состав экранов ЖК устройств, пиксели, координатная прямая. Практика: Работа с экраном.	1 (Л) 1 (ПЗ)
Итого		24

Примечания: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие

3.4. Требования к уровню освоения содержания каждого модуля

Учащиеся должны знать:

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов LEGO;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

Учащиеся должны уметь:

- создавать автономных роботов;
- пользоваться различными датчиками;
- программировать и запускать простейшие программы;
- программировать робота при помощи компьютера;
- пользоваться Bluetooth для обмена программами;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

3.4. Формы контроля

Применяется две формы контроля: текущий контроль и итоговая аттестация.

Текущий контроль осуществляется в форме текущего просмотра на аудиторных занятиях.

Текущие просмотры проводятся ведущим дисциплину (модуль) педагогом с приглашением одного или двух преподавателей по смежным дисциплинам. Текущие просмотры имеют целью установить уровень выполнения конкретного задания или группы смежных по времени и содержанию заданий и оценить работу в соответствии с установленным рейтингом. Просмотры проходят в форме открытого обсуждения работ с указанием ошибок и перспектив их исправления. В ходе обсуждения обеспечивается определенный уровень интерактивности – учащийся участвует в обсуждении, корректируя оценку и уточняя непонятные замечания.

3.5. Оценочные материалы текущей и итоговой аттестации

Текущая аттестация.

Текущие просмотры

Микросоревнование – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью усвоению учащимися отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов).

Результаты освоения программы определяются по трем уровням:

- **высокий** - учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, и научился применять полученные знания, умения и навыки на практике,
- **средний** – усвоил почти все знания, но не всегда может применить их на практике,

- низкий – овладел половиной знаний, но не умеет их правильно применять на практике.

Контрольная работа состоит из 3х частей.

1. Блоки и конструкции языка программирования (контроль изучения базовых конструкций языка программирования).
2. Алгоритмы (например, П, П-Д, П-И-Д регуляторы).
3. Практическая часть (обучающимся предлагается выполнить практическое задание с использованием робота).

Текущий просмотр проводится на завершающем этапе выполнения одного или нескольких связанных между собой творческих заданий с целью оценки уровня владения знаниями и умениями, предусмотренными содержанием и требованиями заданий и выставления рейтинга учащегося.

Темы учебных проектных работ

1. Сборка робота-погрузчика.
2. Доработка алгоритма движения по линии, путем добавления большего количества датчиков.
3. Ориентирование робота в окружающей среде.
4. Робот для мониторинга и исследования территории.
5. Взаимодействие мобильного автономного робота с квадрокоптером.
6. Позиционирование автономного робота с использованием геосистем.
7. Робот-судья соревнований.
8. Андроидный робот.
9. Подключение к блоку EV3 датчиков сторонних производителей.
10. Проектирование робототехнической системы узкой направленности.

Критерии оценки.

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения.
2. Постановка и обоснование проблемы проекта.
3. Глубина раскрытия темы проекта.
4. Разнообразие источников информации, целесообразность их использования.
5. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта.
6. Анализ хода работы, выводы и перспективы.
7. Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе.
8. Соответствие требованиям оформления письменной части.
9. Качество проведения презентации.
10. Качество проектного продукта.

4. Учебно-методическое обеспечение

4.1. Перечень основной литературы.

1. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/Д.Г.Копосов.–2-е изд.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.–288 с.
2. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов/Д.Г.Копосов. – 2-е изд. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. –88 с.
3. Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей». – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.
4. Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 с.
5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.

6. Белиовская Л.Г., Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 88с.
7. Белиовская, Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике: Пропедевтический курс физики / Л.Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 164 с

4.2. Перечень рекомендуемой дополнительной литературы.

1. Предко Майкл123 Эксперимента по робототехнике -НТ Пресс, 2007

5. Формы аттестации

Оценка результатов освоения слушателями программы проводится в форме текущей и итоговой аттестации на основе 100-бальной системы оценивания.

Для оценки освоения программы модулей при проведении итоговой аттестации используются система «зачет» и «незачет» в соответствии с критериями оценивания, указанными в п.5.5.

5.1. Текущая аттестация:

5.1.1. Предусматривает проверку знаний в течение изучения учебных тем программы модулей и проводится в форме текущего просмотра учебных проектных работ с их обсуждением в присутствии учащихся.

5.2. Итоговая аттестация:

5.2.1. Итоговая аттестация осуществляется после освоения всех учебных тем программы модулей и успешного прохождения всех текущих аттестаций программы и подтверждается оценкой «зачет» или «незачет».

5.2.2. Итоговая аттестация проводится преподавателем, которая оценивает результат выполнения итоговой аттестации как одного из главных показателей эффективности обучения слушателей и принимает решение о выдаче слушателям, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, сертификата о прохождении общеразвивающей образовательной программы технической направленности.

5.2.3. Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы выдается справка об обучении.

5.3. Оценочные материалы

Темы заданий учебных проектных работ для текущих просмотров

1. Сборка робота-погрузчика.
2. Доработка алгоритма движения по линии, путем добавления большего количества датчиков.
3. Ориентирование робота в окружающей среде.
4. Робот для мониторинга территории «Кванториума».
5. Взаимодействие мобильного автономного робота с квадрокоптером.
6. Позиционирование автономного робота с использованием гео-систем.
7. Робот-судья соревнований.
8. Андроидный робот.
9. Подключение к блоку EV3 датчиков сторонних производителей.
10. Проектирование робототехнической системы узкой направленности.

Перечень тем заданий для итоговой аттестации

Часть 1: теоретический блок

Вопросы:

1. Основные механизмы в роботехнике
2. Виды передач
3. Основные конструкции языка программирования
4. Базовые алгоритмы
5. Регуляторы

Часть 2: практический блок

Задача №1. Движение по линии

Задача №2. Прохождение лабиринта

Задача №3. Выполнение задания уровня WRO

5.5. Критерии оценивания

5.5.1. Оценка «зачтено» при итоговой аттестации ставится в случае, если набрано не менее 55 баллов из 100 возможных.

5.5.2. Программа считается освоенной, если успешно пройдена текущая и итоговая аттестация.

Составитель программы:

Киселева Надежда Сергеевна

Программа рассмотрена:
на заседании кафедры ИИТиЗИ

зав. каф. ИИТиЗИ

Скуднев Д.М., доцент каф. ИИТиЗИ, к.т.н.

на ученом совете ИЕМИТН (протокол № 2 от 21. 10.2019)

Рецензент:



З.А. Кононова, доцент.каф. ИИТиЗИ, к.т.н.,
(внутреннее рецензирование)

Малыш В.Н., д.т.н., профессор, зав. каф
Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин
РАНХиГС Липецкого филиала
(внешнее рецензирование)

Согласовано:

Проректор
по УВиСР

Д.В. Кретов

Директор НОЦ

Ю.И. Жестерева