Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Высший колледж информатики

Согласовано

Директор ВКИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Окунев А.Г.

*подпись*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СИСТЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РОБОТОВ СО СРЕДОЙ**

направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль): Мехатроника и робототехника

Форма обучения: очная

Разработчики:

д.т. н., Назаров А.Д

Ассистент, Манагаров И.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель программы:

д.т. н., Назаров А.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Новосибирск, 2020

**Содержание**

[1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3](#_Toc21097778)

[2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 3](#_Toc21097779)

[3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося 3](#_Toc21097780)

[4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 4](#_Toc21097781)

[5. Перечень учебной литературы 6](#_Toc21097782)

[6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 6](#_Toc21097784)

[7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 7](#_Toc21097785)

[8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 7](#_Toc21097786)

[9. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине 7](#_Toc21097787)

Приложение 1 Аннотация по дисциплине

Приложение 2 Оценочные средства по дисциплине

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

| Результаты освоения образовательной программы  (компетенции) | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
| --- | --- | --- | --- |
| знать | уметь | владеть |
| **ОПК-3 владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности** | Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области проектировании систем и их отдельных модулей.  *Знать: современные средства современного проектирования и моделирования роботов и робототехнических систем* | Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области проектировании систем и их отдельных модулей.  *Уметь: уметь пользоваться современными средствами проектирования и моделирования роботов и робототехнических систем* | Владеть: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач в области проектировании систем и их отдельных модулей.  *Владеть: навыками проектирования и моделирования роботов и робототехнических средств с использованием современных средств и инструментов.* |
| **ПК-2**  **способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования** | Знать: основные методы проектирования и разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах  *Знать: основные методы и направления современных методов взаимодействия роботов и робототехнических систем* | Уметь: проектировать и разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах  *Уметь: правильно применять методы очувствления роботов для возможности их взаимодействия со средой* | Владеть: навыками проектирования и разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах  *Владеть: навыками разработки моделирующих алгоритмов и программных средств их реализации на цифровой вычислительной технике.*  *Владеть: пониманием правильного применения средств очувствления роботов и робототехнических для оптимального решения поставленной задачи* |

# 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов к инженерной деятельности по разработке систем взаимодействия роботов со средой, очувствления роботов и РТС, их программной и аппаратной реализации на цифровой вычислительной технике.

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины системы взаимодействия роботов со средой:, Электротехника, Цифровая электроника, САПР, Императивное программирование, Декларативное программирование, Механика, Модели вычислений, Робототехника.

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо освоение дисциплины системы взаимодействия роботов со средой:

Учебно-научный семинар «Пространство проектных решений в системных разработках», Учебно-научный семинар «Пространство проектных решений в программно-аппаратных разработках», Учебная практика, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика), Производственная практика, Преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

# 3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 4 з.е. (144 ч)

Форма промежуточной аттестации: 6 семестр – дифференцированный зачет

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вид деятельности | Семестр |
| 6 |
| 1 | Лекции, ч | 32 |
| 2 | Практические занятия, ч | - |
| 3 | Лабораторные занятия, ч | 32 |
| 4 | Занятия в контактной форме, ч  , из них | 66 |
| 5 | из них аудиторных занятий, ч | - |
| 6 | в электронной форме, ч | - |
| 7 | консультаций, час. | - |
| 8 | промежуточная аттестация, ч | 2 |
| 9 | Самостоятельная работа, час. | 78 |
| 10 | Всего, ч | 144 |

# 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

***6 семестр***

Лекции (32 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование темы и их содержание | Объем,  час |
| Раздел 1. Характеристики роботов, адаптивных к изменениям внешней среды | |
| Тема 1. Определение робота. Способы описания многозвенного робота. Постановка задачи роботу. Задачи, решаемые роботом. Полное и неполное описание макрозадачи. Предлагаемое описание задач. Структура решаемой задачи на основании описания задач. | 2 |
| Тема 2. Взаимодействие «внешняя среда – робот». Взаимодействия и ограничения. Способы учета вида взаимодействия. Взаимодействие «робот – внешняя среда» и очувствление робота. Искусственный интеллект и избыточность информации. | 2 |
| Раздел 2. Действие силы тяжести. Взаимодействие с жидкой средой и транспортируемым грузом. | |
| Тема 1. Действие силы тяжести. Взаимодействие робота с дикостью, в которую он погружен. | 2 |
| Тема 2. Взаимодействие робота с переносимым грузом. | 2 |
| Раздел 3. Взаимодействия, возникающие при физическом контакте между роботом и внешней средой. Определение усилий. | |
| Тема 1. Определение усилий. Определение положения точки взаимодействия по силе и ее моментам относительно осей системы координат. Стратегии взаимодействия. | 2 |
| Тема 2. Принципы измерения усилий, возникающих между многозвенным роботом и внешней средой. Использование измерения усилий, возникающих между роботом и внешней средой. | 2 |
| Раздел 4. Взаимодействия, возникающие при физическом контакте между роботом и внешней средой. Тактильное обнаружение. | |
| Тема 1. Размещение тактильных датчиков на роботе. Использование некоторых тактильных датчиков для распознавания геометрии внешней среды. | 2 |
| Тема 2. Использование матричных тактильных датчиков. Обработка тактильной информации. | 2 |
| Раздел 5. Взаимодействие на расстоянии. Локационное обнаружение. | |
| Тема 1. Классификация дальнометрических датчиков. Некоторые типы активных датчиков. Характеристика сигнала с инфракрасных датчиков локации. | 2 |
| Тема 2. Обнаружение объекта. Измерение расстояния. Распознавание объекта. Взаимодействие робота с внешней средой при автоматическом захвате объектов с помощью дальнометрических датчиков. | 2 |
| Раздел 6. Взаимодействие на расстоянии. Искусственное зрение. | |
| Тема 1. Что значит «видеть»? Что такое изображение? Распознавание объектов и особенности его применения к роботам. Расположение датчиков изображения на роботе. | 2 |
| Тема 2. Датчики и восстановление вида объекта. Датчики изображения. | 2 |
| Тема 3. Что такое представление изображения? Улучшение изображения. Новые виды кодирования изображения. О выборе способа представления. | 2 |
| Тема 4. Задача, представление изображения и обучение. Объем эталонного представления. Стратегии сравнения эталонного и измеряемого представлений. Стратегии принятых решений. Разделяющие функции. Расстояние и принятие решений о присвоении. | 2 |
| Тема 5. Метод дерева принятия решений. Существенные для задачи элементы. Оптические иллюзии и понимание роботом изображений. | 2 |
| Тема 6. Распределение информации. Возврат к разделяющим функциям. Камеры для промышленных роботов. | 2 |
| Итого: | 32 |

Лабораторные работы (32 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание лабораторных работ | Объем, час |
| 1. Основы моделирования мехатронных систем в среде MATLAB. Структура Simscape. Интерфейс. Модель маятника. Управление однозвенным мятником. | 4 |
| 1. Моделирование многозвенных механизмов. Структурный анализ. Кинематический анализ. Имитационное моделирование. | 4 |
| 1. Моделирование контактного взаимодействия. Теоретические основы контактного взаимодействия. Моделирование контакта в Simscape. Моделирование контактного взаимодействия плоского робота с объектами окружающей среды. | 4 |
| 1. Тактильное обнаружение. Работа с датчиками давления. Использование тактильных датчиков для определения геометрии внешней среды. | 6 |
| 1. Работа с датчиками дистанционного обнаружения. ИК датчики. Локаторы. Определения расстояния до объекта. | 6 |
| 1. Компьютерное и машинное зрение. Распознавание объекта. Определение расстояния. Датчики изображения. | 6 |
| Итоговое занятие | 32 |

Самостоятельная работа студентов (76 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень занятий на СРС | Объем, час |
| Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях. Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой. Учебно-методические материалы по дисциплине Системы взаимодействия роботов со средой выложены на странице курса в сети Интернет. | 40 |
| Подготовка к лабораторным занятиям, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. | 30 |
| Подготовка к дифференцированному зачету. Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций | 8 |
| Итого | 78 |

# 5. Перечень учебной литературы

***5.1 Основная литература***

1. Тарасян, В.С. Моделирование кинематики плоских многозвенных механизмов в среде MatLab: учебное пособие / В.С. Тарасян, Г.В. Васильева. — Екатеринбург: 2018. — 94 с. — ISBN 978-5-94614-442-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121360>
2. Кельдышев, Д.А. Робототехника в инженерных и физических проектах: учебное пособие / Д.А. Кельдышев, Ю.В. Иванов, В.А. Саранин. — Глазов: ГГПИ им. Короленко, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-600-02316-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115081>
3. Курышкин, Н.П. Основы робототехники: учебное пособие / Н.П. Курышкин. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-89070-833-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6605>

***5.2 Дополнительная литература***

1. Горбенко, Т.И. Основы мехатроники и робототехники: учебное пособие / Т.И. Горбенко, М.В. Горбенко. — Томск: ТГУ, 2012. — 126 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44908>
2. Киселёв, М.М. Робототехника в примерах и задачах / М.М. Киселёв, М.М. Киселёв. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-91359-235-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107660>

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

Для своения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);

- образовательные интернет-порталы;

- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту, мессенджеры.

***6.1 Современные профессиональные базы данных:***

- Полнотекстовые электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier (Нидерланды) (коллекции - Computer Science, Engineering, Mathematics)

- Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI)

- Электронные БД JSTOR (США). Mathematics & Statistics

- БД Scopus (Elsevier)

- Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru

***6.2. Информационные справочные системы***

- Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials,

- Реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.

- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

# 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

**7.1 Перечень программного обеспечения**

Для обеспечения реализации дисциплины Системы взаимодействия роботов со средой используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО:

1. OS Windows 10

2. MS Office

3. Visual Studio

4. Anaconda

5. MathWorks MATLAB R2016b

# Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины Системы взаимодействия роботов со средой используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

# 9. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине Системы взаимодействия роботов со средой и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

***9.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине***

***Текущий контроль успеваемости:***

Текущий контроль успеваемости по дисциплине Системы взаимодействия роботов со средой осуществляется на лабораторных работах и заключается в составлении отчетов и ответах на контрольные вопросы по каждой теме лабораторных работ. В ходе обучения каждый студент должен подготовить отчет по выполненным лабораторным работам и ответить на контрольные вопросы. По результатам текущей аттестации выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам защиты докладов является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

Для получения оценки «зачтено» отчеты на каждую тему, соответствующую разделам дисциплины, должны быть выполнены и защищены в полном соответствии с предъявляемыми требованиями.

***Промежуточная аттестация:***

**Промежуточная аттестация** (итоговая по дисциплине) проводится по завершению периода ее освоения (семестра) в виде дифференцированного зачета.

Результаты промежуточной аттестации дисциплины Системы взаимодействия роботов со средой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

***Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине Системы взаимодействия роботов ср средой.***

Таблица 9.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Результат обучения по дисциплине** | **Оценочное средство** |
| ОПК - 3  ПК - 2 | Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области проектировании систем и их отдельных модулей.  Знать: современные средства современного проектирования и моделирования роботов и робототехнических систем  Знать: основные методы проектирования и разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах  Знать: основные методы и направления современных методов взаимодействия роботов и робототехнических систем | Текущий контроль выполнения лабораторных работ  Дифференцированный зачет |
| Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области проектировании систем и их отдельных модулей.  Уметь: уметь пользоваться современными средствами проектирования и моделирования роботов и робототехнических систем  Уметь: проектировать и разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах  Уметь: правильно применять методы очувствления роботов для возможности их взаимодействия о средой | Текущий контроль выполнения лабораторных работ  Дифференцированный зачет |
| Владеть: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач в области проектировании систем и их отдельных модулей.  Владеть: навыками проектирования и моделирования роботов и робототехнических средств с использованием современных средств, и инструментов.  Владеть: навыками проектирования и разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах  Владеть: навыками разработки моделирующих алгоритмов и программных средств их реализации на цифровой вычислительной технике.  Владеть: пониманием правильного применения средств очувствления роботов и робототехнических для оптимального решения поставленной задачи | Текущий контроль выполнения лабораторных работ  Дифференцированный зачет |

Таблица 9.2

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Оценка** |
| **Лабораторные работы:**  - Полностью выполнены все задания практической работы  - Даны ответы на все контрольные вопросы  **Дифференцированный зачет:**  – Демонстрация глубокого понимания по заданному вопросу  – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала  – точность и корректность применения терминов и понятий  – наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы.  При изложении ответа на вопрос(ы) экзаменационного билета обучающийся мог допустить непринципиальные неточности. | *Отлично* |
| **Лабораторные работы:**  - Выполнено больше 80% заданий практической работы  - Даны ответы на большую часть контрольных вопросов  **Дифференцированный зачет:**  – Способность в достаточной мере сформулировать ответ на вопрос  – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в объяснении отдельных аспектов  – точность и корректность применения терминов и понятий  – наличие полных ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием ошибок. | *Хорошо* |
| **Лабораторные работы:**  - Выполнено больше 50% заданий практической работы  - Даны ответы на половину контрольных вопросов  **Дифференцированный зачет:**  - демонстрация слабого понимания по заданному вопросу  – самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации  – корректность применения терминов и понятий, при наличии незначительных ошибок,  – наличие неполных и/или содержащих существенные ошибки ответов на дополнительные вопросы. | *Удовлетворительно* |
| **Лабораторные работы:**  -Выполнено менее 50% заданий практической работы  -Не дано ответов на контрольные вопросы  **Дифференцированный зачет:**  - отсутствие ответа на вопрос  – фрагментарное и недостаточное представление теоретического и фактического материала  –  грубые ошибки в применении терминов и понятий  – отсутствие ответов на дополнительные вопросы. | *Неудовлетворительно* |

***Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения***

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам всех выполненных и сданных в течение семестра заданий.

Дифференцированный зачет проводится в устной форме. Во время проведения экзамена студенту разрешается использовать справочники, калькуляторы. В процессе ответа на вопросы экзаменационного билета студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины.

Перечень вопросов дифференцированного зачета представлен в таблице 9.3

Таблица 10.3

|  |
| --- |
| Формулировка вопроса |
| 1. Определение робота. 2. Способы описания многозвенного робота. 3. Постановка задачи роботу. 4. Задачи, решаемые роботом. 5. Полное и неполное описание макрозадачи. 6. Предлагаемое описание задач. 7. Структура решаемой задачи на основании описания задач. 8. Взаимодействие «внешняя среда – робот». 9. Взаимодействия и ограничения. 10. Способы учета вида взаимодействия. 11. Взаимодействие «робот – внешняя среда» и очувствление робота. 12. Искусственный интеллект и избыточность информации. 13. Действие силы тяжести. 14. Взаимодействие робота с дикостью, в которую он погружен. 15. Взаимодействие робота с переносимым грузом. 16. Определение усилий. 17. Определение положения точки взаимодействия по силе и ее моментам относительно осей системы координат. 18. Стратегии взаимодействия. 19. Принципы измерения усилий, возникающих между многозвенным роботом и внешней средой. 20. Использование измерения усилий, возникающих между роботом и внешней средой. 21. Размещение тактильных датчиков на роботе. 22. Использование некоторых тактильных датчиков для распознавания геометрии внешней среды. 23. Использование матричных тактильных датчиков. 24. Обработка тактильной информации. 25. Классификация дальнометрических датчиков. 26. Некоторые типы активных датчиков. 27. Характеристика сигнала с инфракрасных датчиков локации. 28. Обнаружение объекта. 29. Измерение расстояния. 30. Распознавание объекта. 31. Взаимодействие робота с внешней средой при автоматическом захвате объектов с помощью дальнометрических датчиков. 32. Распознавание объектов и особенности его применения к роботам. 33. Расположение датчиков изображения на роботе. 34. Датчики и восстановление вида объекта. 35. Датчики изображения. 36. Что такое представление изображения? 37. Улучшение изображения. 38. Новые виды кодирования изображения. 39. Задача, представление изображения и обучение. 40. Объем эталонного представления. 41. Стратегии сравнения эталонного и измеряемого представлений. 42. Стратегии принятых решений. 43. Разделяющие функции. 44. Расстояние и принятие решений о присвоении. 45. Метод дерева принятия решений. 46. Существенные для задачи элементы. 47. Оптические иллюзии и понимание роботом изображений. 48. Распределение информации. 49. Возврат к разделяющим функциям. 50. Камеры для промышленных роботов. |

Набор вопросов формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, осваивающих дисциплину Системы взаимодействия роботов со средой в текущем учебном году.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«Системы взаимодействия роботов со средой»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ВКИ НГУ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |