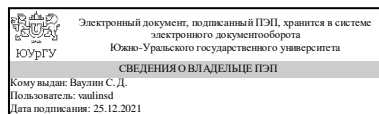


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



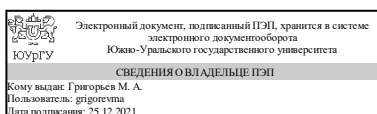
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.02.М1.03 Интеграция робототехнических комплексов в технологический процесс  
для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
уровень Магистратура  
магистерская программа Искусственный интеллект в робототехнике  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

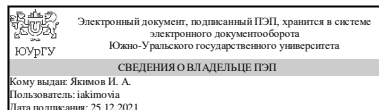
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

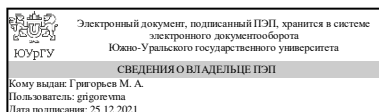
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц.



И. А. Якимов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Интеграция интеллектуальных робототехнических комплексов в технологический процесс» заключается в формировании у студентов способности осуществлять проектирование, разработку, производственный контроль параметров интеллектуальных роботизированных технологических процессов, а также интеграция роботов в автоматизированные линии, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации интеллектуального робототехнического и мехатронного оборудования, машин и установок в машиностроительном производстве; способности выполнять работы по повышению эффективности интеллектуальной робототехники в технологических процессах машиностроительного производства. Задачи дисциплины: 1. Научить разрабатывать технологические процессы с учетом применения интеллектуальных промышленных роботов. 2. Грамотно предъявлять требования к технологическому процессу и уметь интегрировать в него подходящих интеллектуальных роботов.

## Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматривается теория и практика создания и применения интеллектуальных роботизированных технологических комплексов, предназначенных для автоматизации процессов изготовления изделий, выпускаемых в машиностроении. Приведены примеры применения интеллектуальных промышленных роботов для автоматизации различных операций в машиностроении: от заготовительного производства до сборки. Рассмотрены вопросы проектирования комплексов, выбора комплектующего оборудования и оснастки, компоновки комплексов для различных видов производства, оценки экономической эффективности промышленных роботов. Описаны варианты структурной организации интеллектуальных роботизированных комплексов и гибких производственных систем.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| ПК-7 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации при реализации технологических процессов в машиностроении робототехническими комплексами. | Знает: основы конфигурирования и программирования промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов для выполнения конкретного технологического процесса, существующие программные пакеты для разработки технологических процессов и внедрения в них промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов.<br>Умеет: организовывать рациональную компоновку гибких роботизированных ячеек в зависимости от типа технологического процесса; выбирать необходимое программное обеспечение для построения конкретного роботизированного технологического процесса; составлять и планировать траектории движения |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>целевой точки, задавать правильное расположение промежуточных точек и видов движений; грамотно организовывать логические сигналы управления на траектории движения для конкретных технологических процессов.</p> <p>Имеет практический опыт: составления роботизированных технологических ячеек и выбора рациональной компоновки ИРТК; составления типовых программ перемещения робота, а также адаптации программы робота для конкретного технологического процесса.</p>   |
| <p>ПК-16 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика</p> | <p>Знает: методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p>Умеет: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом; выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики</p> <p>Имеет практический опыт: руководство проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика</p> |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                   |
|---|---|
| Нет   | Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 78,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 2                                  |  |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 216         | 216                                |  |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 64          | 64                                 |  |
| Лекции (Л)   | 32          | 32                                 |  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                                 |  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0           | 0                                  |  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 137,5       | 137,5                              |  |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |  |
| Подготовка к экзамену  | 36          | 36                                 |  |
| Работа с литературными источниками   | 50          | 50                                 |  |
| Подготовка к защите практических работ и оформление отчетов                | 51,5        | 51,5                               |  |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 14,5        | 14,5                               |  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            |  |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|---|---|---|----|----|
|           |   | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Промышленные роботы в технологических процессах   | 4   | 4 | 0  | 0  |
| 2         | Применение промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов в поточных и сборочных технологических линиях   | 8   | 4 | 4  | 0  |
| 3         | Интеграция интеллектуальных робототехнических комплексов (ИРТК) технологический процесс наплавки и сварки. Применение специального программного обеспечения при реализации процесса сварки ИРТК                       | 12  | 4 | 8  | 0  |
| 4         | Организация интеллектуального роботизированного технологического процесса при сборке сложного изделия   | 14  | 6 | 8  | 0  |
| 5         | Организация роботизированного технологического процесса паллетирования и укладчиков готовой продукции. Наладка и интеграция ИРТК в технологический процесс. Специальные роботы паллетайзеры, особенности конструкции. | 10  | 6 | 4  | 0  |
| 6         | Интеллектуальные робототехнические комплексы для автоматической загрузки и обслуживания станков   | 8   | 4 | 4  | 0  |
| 7         | Роботизированные транспортно-накопительные системы  | 8   | 4 | 4  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1        | 1         | Введение в роботизацию технологических процессов. Основные понятия и определения.   | 2            |
| 2        | 1         | Виды промышленных роботов их основные характеристики, применение роботов в зависимости от серийности выпускаемых изделий. | 2            |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 3  | 2 | Поточные технологические процессы. Карты процессов. Принципы построения робото-технологического комплекса для поточных процессов.   | 2 |
| 4  | 2 | Сборочные технологические процессы сложных изделий. Программное обеспечение для проектирования роботизации сборочных технологических процессов.   | 2 |
| 5  | 3 | Основные принципы построения робото-технологического комплекса (РТК) для технологических процессов наплавки и сварки. Пять принципов. Методы программирования роботов для дуговой сварки.   | 2 |
| 6  | 3 | Классификация поточных линий в сварочном производстве.  | 2 |
| 7  | 4 | Классификация поточных технологических линий по компоновке РТК. Преимущества и недостатки.  | 2 |
| 8  | 4 | Параметры поточных технологических линий. Рациональная организация поточных линий.  | 2 |
| 9  | 4 | Разновидности компоновки манипулятора промышленного робота для дуговой сварки в составе сборочной роботизированной производственной ячейки. Причины перехода мировых производителей автомобилей на использование промышленных роботов.                      | 2 |
| 10 | 5 | Параллелограммный 6-осный манипулятор. Кинематическая схема. Особенности применения.  | 2 |
| 11 | 5 | Коромысловый 6-осный манипулятор. Кинематическая схема. Особенности применения.   | 2 |
| 12 | 5 | Начальная и текущая адаптация промышленного робота при дуговой сварке. Совместное использование позиционеров и роботов в робото-технологическом комплексе (РТК) для дуговой сварки.   | 2 |
| 13 | 6 | Организация роботизированного обслуживания станков ЧПУ в процессе их работы.  | 2 |
| 14 | 6 | Принципы организации и проектирования загрузки станков с помощью интеллектуальных роботов, программное обеспечение. Практические примеры.   | 2 |
| 15 | 7 | Состав и основные задачи интеллектуальных роботизированных транспортно-складских систем. Варианты компоновочных схем автоматизированного склада. Состав и функциональная схема автоматизированного склада   | 2 |
| 16 | 7 | Назначение и классификация интеллектуальных транспортных роботов. Назначение и особенности конструкции подвесных транспортных роботов. Назначение и особенности конструкции робокаров. Варианты компоновок автоматизированных транспортно-складских систем. | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                             | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 2         | Практическая работа №1. Основные понятия и определения «Роботизация технологических процессов». | 2            |
| 2         | 2         | Защита практической работы №1   | 2            |
| 3         | 3         | Практическая работа №2. Применение промышленных роботов в сварочном производстве                | 2            |
| 4         | 3         | Защита практической работы №2   | 2            |
| 5         | 3         | Практическая работа №3. Роботы для дуговой сварки   | 2            |
| 6         | 3         | Защита практической работы №3   | 2            |
| 7         | 4         | Практическая работа №4. Роботы для контактной сварки  | 2            |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 8  | 4 | Защита практической работы №4  | 2 |
| 9  | 4 | Практическая работа №5. Организация работы РТК                                   | 2 |
| 10 | 4 | Защита практической работы №5  | 2 |
| 11 | 5 | Практическая работа №6. Вспомогательное оборудование роботизированных комплексов | 2 |
| 12 | 5 | Защита практической работы №6  | 2 |
| 13 | 6 | Практическая работа №7. Компоновка роботизированных комплексов                   | 2 |
| 14 | 6 | Защита практической работы №7  | 2 |
| 15 | 7 | Практическая работа №8. Транспортно-накопительные системы                        | 2 |
| 16 | 7 | Защита практической работы №8  | 2 |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС        |   |         |              |
|-----------------------|---|---------|--------------|
| Подвид СРС            | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс  | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену | <p>1. Тимченко, В. А. Роботизация сварочного производства. - Киев: Тэхника, 1988. - 175 с. ил. 2. Системы оцувствления и адаптивныы промышленные роботы В. Б. Брагин, Ю. Г. Войлов, Ю. Д. Жаботинский и др.; Под ред. Е. П. Попова, В. В. Ключева. - М.: Машиностроение, 1985. - 255 с. ил. 3. Современныы промышленные роботы Кат. Под ред.: Ю. Г. Козырева, Я. А. Шифрина. - М.: Машиностроение, 1984. - 152 с. ил. 4. Белянин, П. Н. Промышленныы роботы и их применение: Робототехника для машиностроения. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1983. - 311 с. ил. 5. Промышленныы роботы для обслуживания металлорежущих станков Учеб. пособие для сред. ПТУ. - М.: Высшая школа, 1987. - 62 с. ил. 6. Системы оцувствления и адаптивныы промышленные роботы В. Б. Брагин, Ю. Г. Войлов, Ю. Д. Жаботинский и др.; Под ред. Е. П. Попова, В. В. Ключева. - М.: Машиностроение, 1985. - 255 с. ил. 7. Воробьев, Е. И. Промышленныы роботы агрегатно-модульного типа Е. И. Воробьев, Ю. Г. Козырев, В. И. Царенко; Под ред. Ю. Г. Козырева. - М.: Машиностроение, 1988. - 239 с. Ил. 8. Козырев, Ю. Г. Промышленныы роботы: основныы типы и технические характеристики [Текст] учеб. пособие для</p> | 2       | 36           |

|   |  |   |      |
|---|--|---|------|
|   | вузов по направлениям "Автоматизир. технологии и пр-ва", "Мехатроника и робототехника" Ю. Г. Козырев. - М.: КноРус, 2015 9. Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы [Текст] справочник Ю. Г. Козырев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 391 с. ил.  |   |      |
| Работа с литературными источниками                          | 1. Промышленные роботы для обслуживания металлорежущих станков Учеб. пособие для сред. ПТУ. - М.: Высшая школа, 1987. - 62 с. ил. 2. Системы оцувствления и адаптивные промышленные роботы В. Б. Брагин, Ю. Г. Войлов, Ю. Д. Жаботинский и др.; Под ред. Е. П. Попова, В. В. Клюева. - М.: Машиностроение, 1985. - 255 с. ил. 3. Воробьев, Е. И. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа Е. И. Воробьев, Ю. Г. Козырев, В. И. Царенко; Под ред. Ю. Г. Козырева. - М.: Машиностроение, 1988. - 239 с. Ил. 4. Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы: основные типы и технические характеристики [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям "Автоматизир. технологии и пр-ва", "Мехатроника и робототехника" Ю. Г. Козырев. - М.: КноРус, 2015 5. Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы [Текст] справочник Ю. Г. Козырев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 391 с. ил. | 2 | 50   |
| Подготовка к защите практических работ и оформление отчетов | 1. Промышленные роботы для обслуживания металлорежущих станков Учеб. пособие для сред. ПТУ. - М.: Высшая школа, 1987. - 62 с. ил. 2. Системы оцувствления и адаптивные промышленные роботы В. Б. Брагин, Ю. Г. Войлов, Ю. Д. Жаботинский и др.; Под ред. Е. П. Попова, В. В. Клюева. - М.: Машиностроение, 1985. - 255 с. ил. 3. Воробьев, Е. И. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа Е. И. Воробьев, Ю. Г. Козырев, В. И. Царенко; Под ред. Ю. Г. Козырева. - М.: Машиностроение, 1988. - 239 с. Ил. 4. Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы: основные типы и технические характеристики [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям "Автоматизир. технологии и пр-ва", "Мехатроника и робототехника" Ю. Г. Козырев. - М.: КноРус, 2015 5. Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы [Текст] справочник Ю. Г. Козырев. - 2-е изд.,  | 2 | 51,5 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля              | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов   | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|---------------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|--------------------|
| 1    | 2        | Текущий контроль          | Защита практической работы №1     | 1   | 7          | За каждый правильно отвеченный вопрос начисляется 1 балл.   | экзамен            |
| 2    | 2        | Текущий контроль          | Защита практической работы №2     | 1   | 7          | За каждый правильно отвеченный вопрос начисляется 1 балл.   | экзамен            |
| 3    | 2        | Текущий контроль          | Защита практической работы №3     | 1   | 7          | За каждый правильно отвеченный вопрос начисляется 1 балл.   | экзамен            |
| 4    | 2        | Текущий контроль          | Защита практической работы №4     | 1   | 7          | За каждый правильно отвеченный вопрос начисляется 1 балл.   | экзамен            |
| 5    | 2        | Текущий контроль          | Защита практической работы №5     | 1   | 7          | За каждый правильно отвеченный вопрос начисляется 1 балл.   | экзамен            |
| 6    | 2        | Текущий контроль          | Защита практической работы №6     | 1   | 7          | За каждый правильно отвеченный вопрос начисляется 1 балл.   | экзамен            |
| 7    | 2        | Текущий контроль          | Защита практической работы №7     | 1   | 7          | За каждый правильно отвеченный вопрос начисляется 1 балл.   | экзамен            |
| 8    | 2        | Текущий контроль          | Защита практической работы №8     | 1   | 11         | За каждый правильно отвеченный вопрос начисляется 1 балл.   | экзамен            |
| 9    | 2        | Проме-жуточная аттестация | Экзамен                           | 1   | 40         | 10 баллов - за каждый правильно отвеченный вопрос (4 вопроса)<br>5 баллов - за 50% правильного ответа на вопрос (из четырех вопросов)<br>0 баллов - за вопрос, если было получено менее 50% правильного ответа на вопрос. | экзамен            |

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|----------------------|---------------------|
|------------------------------|----------------------|---------------------|



|         |  |   |
|---------|--|---|
| экзамен | Студенту выдается экзаменационный билет с четырьмя вопросами. За каждый правильно отвеченный вопрос начисляется 10 баллов. В сумме максимальный балл за экзамен составляет 40 баллов. Если студент не ответил ни на один вопрос ставится 0 баллов. Если студент хотя бы ответил правильно на 50% от заданного вопроса из 10 бабллов за вопрос ставится 5 баллов. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
|---------|--|---|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения   | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|             |   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| ПК-7        | Знает: основы конфигурирования и программирования промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов для выполнения конкретного технологического процесса, существующие программные пакеты для разработки технологических процессов и внедрения в них промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов.   | +    |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| ПК-7        | Умеет: организовывать рациональную компоновку гибких роботизированных ячеек в зависимости от типа технологического процесса; выбирать необходимое программное обеспечение для построения конкретного роботизированного технологического процесса; составлять и планировать траектории движения целевой точки, задавать правильное расположение промежуточных точек и видов движений; грамотно организовывать логические сигналы управления на траектории движения для конкретных технологических процессов. | +    |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| ПК-7        | Имеет практический опыт: составления роботизированных технологических ячеек и выбора рациональной компоновки ИРТК; составления типовых программ перемещения робота, а также адаптации программы робота для конкретного технологического процесса.   | +    |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| ПК-16       | Знает: методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных  |      | + |   |   |   |   |   |   | + |  |
| ПК-16       | Умеет: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом; выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики   |      | + |   |   |   |   |   |   | + |  |
| ПК-16       | Имеет практический опыт: руководство проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика  |      | + |   |   |   |   |   |   | + |  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. Тимченко, В. А. Роботизация сварочного производства. - Киев: Техника, 1988. - 175 с. ил.

### б) дополнительная литература:

1. Воробьев, Е. И. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа Е. И. Воробьев, Ю. Г. Козырев, В. И. Царенко; Под ред. Ю. Г. Козырева. - М.: Машиностроение, 1988. - 239 с. Ил.
2. Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы [Текст] справочник Ю. Г. Козырев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 391 с. ил.

### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: Не предусмотрены

### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум «Программирование промышленных роботов на примере робота манипулятора фирмы КУКА»

### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум «Программирование промышленных роботов на примере робота манипулятора фирмы КУКА»

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание   |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Климов, А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учебное пособие / А.С. Климов, Н.Е. Машнин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-1154-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93001">https://e.lanbook.com/book/93001</a> (дата обращения: 01.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

### Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

### Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, |
|-------------|---|--|
|-------------|---|--|

|                                 |               |   |
|---------------------------------|---------------|---|
|                                 | ауд.          | предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Практические занятия и семинары | 810-2<br>(36) | Промышленный робот манипулятор КУКА, компьютеры, интерактивная доска, проектор      |
| Лекции                          | 815<br>(36)   | Компьютеры, интерактивная доска, проектор   |