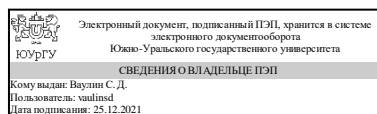


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



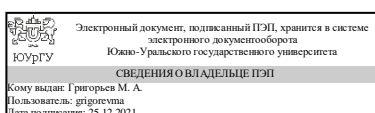
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.09 Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

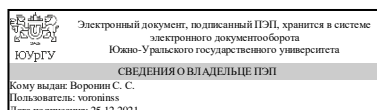
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

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



М. А. Григорьев

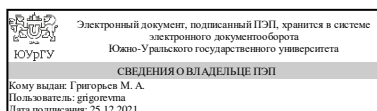
Разработчик программы,
старший преподаватель



С. С. Воронин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: теоретическая и практическая подготовка по диагностированию промышленных мехатронных и робототехнических систем, обучение диагностированию, методам построения, пуска и наладки мехатронных и робототехнических систем. Задачи: Изучение теории диагностирования мехатронных и робототехнических систем. Овладение умениями применения методов наладки и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем. Овладение навыками обнаружения и устранения неисправностей мехатронных модулей и роботизированных ячеек.

Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем» студенты осваивают основные этапы пуско-наладки промышленных мехатронных модулей и роботизированных ячеек, учатся устранять мелкие неисправности оборудования, аппаратные и программные ошибки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	Знает: Основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения Умеет: Определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем Имеет практический опыт: Оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов
ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Знает: Основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей. Задачи и сущность процессов технической диагностики. Умеет: Определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования. Имеет практический опыт: Использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей. Разработки алгоритмов

	управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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 4 з.е., 144 ч., 56,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,75	87,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим работам.	32	32	
Подготовка к дифференцированному зачету	7,75	7.75	
Повторение лекционного материала.	16	16	
Подготовка к лабораторным работам.	32	32	
Консультации и промежуточная аттестация	8,25	8,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Этапы и правила монтажа мехатронных и робототехнических систем	12	4	4	4
2	Наладка мехатронных модулей. Поиск и устранение	12	4	4	4

	программных ошибок в системах				
3	Наладка и пуск в эксплуатацию промышленной роботизированной ячейки	12	4	4	4
4	Диагностики и устранение неисправностей роботизированной ячейки	12	4	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Сервисное обслуживание промышленных мехатронных и робототехнических систем (общие понятия).	2
2	1	Правила монтажа мехатронных модулей.	2
3	2	Пусконаладочные работы мехатронной системы (модуля). Методы поиска неисправностей на оборудовании.	2
4	2	Удаленная диагностика мехатронных систем (с использованием программного обеспечения).	2
5	3	Конструкция роботизированных ячеек (с точки зрения наладки оборудования).	2
6	3	Наладка и запуск роботизированных ячеек в составе технологической линии.	2
7	4	Методы диагностики неисправностей роботизированных ячеек.	2
8	4	Ошибки, возникающие в робототехнических системах в процессе эксплуатации, способы их устранения.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Монтаж механической (пневматической/гидравлической) части мехатронного модуля.	2
2	1	Монтаж электрической части мехатронного модуля.	2
3	2	Диагностика неисправностей мехатронного модуля (часть 1).	2
4	2	Диагностика неисправностей мехатронного модуля (часть 2).	2
5	3	Практическое исследование механической части роботизированной ячейки.	2
6	3	Наладка электрической (пневматической/гидравлической) части роботизированной ячейки.	2
7	4	Диагностика неисправностей роботизированной ячейки (часть 1).	2
8	4	Диагностика неисправностей роботизированной ячейки (часть 2).	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа №1. Пуск в эксплуатацию мехатронного модуля (в составе технологической линии).	2
2	1	Проверка правильности выполнения Лабораторной работы №1, устранение ошибок. Защита Лабораторной работы №1.	2
3	2	Лабораторная работа №2. Удаленная диагностика неисправностей	2

		мехатронного модуля (в составе технологической линии).	
4	2	Проверка правильности выполнения Лабораторной работы №2, устранение ошибок. Защита Лабораторной работы №2.	2
5	3	Лабораторная работа №3. Особенности ввода в эксплуатацию роботизированной ячейки после наладки.	2
6	3	Проверка правильности выполнения Лабораторной работы №3, устранение ошибок. Защита Лабораторной работы №3.	2
7	4	Лабораторная работа №4. Моделирование аварийных ситуаций (на роботизированной ячейке), их диагностика/устранение.	2
8	4	Проверка правильности выполнения Лабораторной работы №4, устранение ошибок. Защита Лабораторной работы №4.	2

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 практическим работам.	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1]; Учебно-методические материалы в электронном виде [2, 4, 1]	3	32
Подготовка к дифференцированному зачету	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1]; Учебно-методические материалы в электронном виде [1 - 7]	3	7,75
Повторение лекционного материала.	Учебно-методические материалы в электронном виде [2, 5, 6]	3	16
Подготовка к лабораторным работам.	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1]; Учебно-методические материалы в электронном виде [4, 5, 3, 6]	3	32

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	3	Текущий контроль	Результат выполнения Практических занятий 1-2.	5	2	Студент выполняет практическое задание (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в	дифференцированный зачет

					<p>начале занятия. Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо часть модуля. Порядок выставления баллов зависит от качества выполненной работы (оценивается преподавателем на месте): 2 балла: работа полностью выполнена в соответствии с заданием. Имеются небольшие недочеты, которые не оказывают влияния на работоспособность модуля/ячейки. 1 балл: работа выполнена, однако присутствуют ошибки, которые частично влияют на выполнение модулем/ячейкой функций, указанных в задании. 0 баллов: работа не выполнена, либо выполнена частично. Присутствуют серьезные ошибки, существенно влияющие на работу модуля/ячейки (выполняет функцию частично, либо не работает совсем.).</p>		
2	3	Текущий контроль	Результат выполнения Практических занятий 3-4.	5	2	<p>Студент выполняет практическое задание (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в</p>	дифференцированный зачет

					<p>начале занятия. Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо часть модуля. Порядок выставления баллов зависит от качества выполненной работы (оценивается преподавателем на месте): 2 балла: работа полностью выполнена в соответствии с заданием. Имеются небольшие недочеты, которые не оказывают влияния на работоспособность модуля/ячейки. 1 балл: работа выполнена, однако присутствуют ошибки, которые частично влияют на выполнение модулем/ячейкой функций, указанных в задании. 0 баллов: работа не выполнена, либо выполнена частично. Присутствуют серьезные ошибки, существенно влияющие на работу модуля/ячейки (выполняет функцию частично, либо не работает совсем.).</p>		
3	3	Текущий контроль	Результат выполнения Практических занятий 5-6.	5	2	<p>Студент выполняет практическое задание (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в</p>	дифференцированный зачет

					<p>начале занятия. Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо часть модуля. Порядок выставления баллов зависит от качества выполненной работы (оценивается преподавателем на месте): 2 балла: работа полностью выполнена в соответствии с заданием. Имеются небольшие недочеты, которые не оказывают влияния на работоспособность модуля/ячейки. 1 балл: работа выполнена, однако присутствуют ошибки, которые частично влияют на выполнение модулем/ячейкой функций, указанных в задании. 0 баллов: работа не выполнена, либо выполнена частично. Присутствуют серьезные ошибки, существенно влияющие на работу модуля/ячейки (выполняет функцию частично, либо не работает совсем.).</p>		
4	3	Текущий контроль	Результат выполнения Практических занятий 7-8.	5	2	<p>Студент выполняет практическое задание (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в</p>	дифференцированный зачет

					<p>начале занятия. Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо часть модуля. Порядок выставления баллов зависит от качества выполненной работы (оценивается преподавателем на месте): 2 балла: работа полностью выполнена в соответствии с заданием. Имеются небольшие недочеты, которые не оказывают влияния на работоспособность модуля/ячейки. 1 балл: работа выполнена, однако присутствуют ошибки, которые частично влияют на выполнение модулем/ячейкой функций, указанных в задании. 0 баллов: работа не выполнена, либо выполнена частично. Присутствуют серьезные ошибки, существенно влияющие на работу модуля/ячейки (выполняет функцию частично, либо не работает совсем.).</p>		
5	3	Текущий контроль	Результат выполнения Лабораторной работы 1.	10	2	<p>Студент выполняет Лабораторную работу (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в</p>	дифференцированный зачет

					<p>начале занятия (занятия 1, 3, 5, 7). Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо отчет об устранении неисправностей (в электронном виде), автоматически сформированный с помощью ПО на ПК. Процедура оценки и защиты работы: на занятиях 2, 4, 6, 8 преподаватель проверяет выполнение работы в соответствии с заданием, в случае обнаружения неполадок дается возможность студентам в течение занятия их устранить. Порядок выставления баллов зависит от качества выполненной работы (оценивается преподавателем на месте): 2 балла: работа полностью выполнена в соответствии с заданием. Имеются небольшие недочеты, которые не оказывают влияния на работоспособность модуля/ячейки. 1 балл: работа выполнена, однако присутствуют ошибки, которые частично влияют на выполнение модулем/ячейкой функций, указанных в задании.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						0 баллов: работа не выполнена, либо выполнена частично. Присутствуют серьезные ошибки, существенно влияющие на работу модуля/ячейки (выполняет функцию частично, либо не работает совсем.).	
6	3	Текущий контроль	Результат выполнения Лабораторной работы 2.	10	2	Студент выполняет Лабораторную работу (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в начале занятия (занятия 1, 3, 5, 7). Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо отчет об устранении неисправностей (в электронном виде), автоматически сформированный с помощью ПО на ПК. Процедура оценки и защиты работы: на занятиях 2, 4, 6, 8 преподаватель проверяет выполнение работы в соответствии с заданием, в случае обнаружения неполадок дается возможность студентам в течение занятия их устранить. Порядок выставления баллов зависит от качества выполненной работы (оценивается преподавателем на	дифференцированный зачет

					<p>месте): 2 балла: работа полностью выполнена в соответствии с заданием. Имеются небольшие недочеты, которые не оказывают влияния на работоспособность модуля/ячейки. 1 балл: работа выполнена, однако присутствуют ошибки, которые частично влияют на выполнение модулем/ячейкой функций, указанных в задании. 0 баллов: работа не выполнена, либо выполнена частично. Присутствуют серьезные ошибки, существенно влияющие на работу модуля/ячейки (выполняет функцию частично, либо не работает совсем.).</p>		
7	3	Текущий контроль	Результат выполнения Лабораторной работы 3.	10	2	<p>Студент выполняет Лабораторную работу (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в начале занятия (занятия 1, 3, 5, 7). Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо отчет об устранении неисправностей (в электронном виде), автоматически сформированный с помощью ПО на</p>	дифференцированный зачет

					<p>ПК. Процедура оценки и защиты работы: на занятиях 2, 4, 6, 8 преподаватель проверяет выполнение работы в соответствии с заданием, в случае обнаружения неполадок дается возможность студентам в течение занятия их устранить. Порядок выставления баллов зависит от качества выполненной работы (оценивается преподавателем на месте):</p> <p>2 балла: работа полностью выполнена в соответствии с заданием. Имеются небольшие недочеты, которые не оказывают влияния на работоспособность модуля/ячейки.</p> <p>1 балл: работа выполнена, однако присутствуют ошибки, которые частично влияют на выполнение модулем/ячейкой функций, указанных в задании.</p> <p>0 баллов: работа не выполнена, либо выполнена частично. Присутствуют серьезные ошибки, существенно влияющие на работу модуля/ячейки (выполняет функцию частично, либо не работает совсем.).</p>	
8	3	Текущий	Результат выполнения	10	2	Студент выполняет дифференцированный

		<p>контроль</p>	<p>Лабораторной работы 4.</p>		<p>Лабораторную работу (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в начале занятия (занятия 1, 3, 5, 7). Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо отчет об устранении неисправностей (в электронном виде), автоматически сформированный с помощью ПО на ПК. Процедура оценки и защиты работы: на занятиях 2, 4, 6, 8 преподаватель проверяет выполнение работы в соответствии с заданием, в случае обнаружения неполадок дается возможность студентам в течение занятия их устранить. Порядок выставления баллов зависит от качества выполненной работы (оценивается преподавателем на месте): 2 балла: работа полностью выполнена в соответствии с заданием. Имеются небольшие недочеты, которые не оказывают влияния на работоспособность модуля/ячейки. 1 балл: работа выполнена, однако</p>	<p>зачет</p>
--	--	-----------------	-----------------------------------	--	---	--------------

					<p>присутствуют ошибки, которые частично влияют на выполнение модулем/ячейкой функций, указанных в задании. 0 баллов: работа не выполнена, либо выполнена частично. Присутствуют серьезные ошибки, существенно влияющие на работу модуля/ячейки (выполняет функцию частично, либо не работает совсем.).</p>		
9	3	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	8	5	<p>На зачетном занятии студенту выдается задание (выполняется с использованием оборудования и/или ПК). Тема задания - пройденный материал в течение семестра (практические и лабораторные работы). Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо отчет об устранении неисправностей (в электронном виде), автоматически сформированный с помощью ПО на ПК. Процедура оценки: 5 баллов: Зачетное задание должно быть полностью выполнено, допускаются мелкие ошибки, которые не влекут за собой результат выполнения</p>	дифференцированный зачет

					<p>написанной программы или механизма.</p> <p>4 балла: Зачетное задание должно быть выполнено, допускаются ошибки, которые не оказывают серьезного результата на выполнение написанной программы или механизма.</p> <p>3 балла: Зачетное задание выполнено не полностью, есть ошибки, которые влекут за собой неправильный результат работы программы или механизма.</p> <p>0 баллов: Зачетное задание не выполнено, либо выполнено частично (менее 50%), алгоритм программы составлен неверно, структура программы не прослеживается, механизм (установка) не выполняет поставленную задачу.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>Оценка за дифференцированный зачет выставляется по результатам проведения текущих мероприятий контроля - выполнения практических и лабораторных работ (рейтинг, в % от выполнения всех заданий). Критерии выставления оценки (на основе рейтинга): 85-100 % - отлично; 75-84 % - хорошо; 60-74 балла - %; 0-59 баллов - %. В случае если студент набрал недостаточно баллов (рейтинга) до необходимой оценки, ему предлагается выполнить дополнительное задание на зачетном занятии.</p> <p>Процедура проведения зачетного занятия приведена в разделе контрольных мероприятий.</p>	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
ОПК-9	Знает: Основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения	+	+		+		+		+	+
ОПК-9	Умеет: Определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем	+	+	+		+		+	+	+
ОПК-9	Имеет практический опыт: Оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов							+	+	+
ОПК-12	Знает: Основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей. Задачи и сущность процессов технической диагностики.		+	+	+			+		+
ОПК-12	Умеет: Определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования.							+	+	
ОПК-12	Имеет практический опыт: Использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей. Разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования.								+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

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

1. Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем.
Руководство по выполнению практических и лабораторных работ.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем.
Руководство по выполнению практических и лабораторных работ.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Подвигалкин, В. Я. Робот в технологическом модуле : монография / В. Я. Подвигалкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-6786-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/152443
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Механизмы перспективных робототехнических систем : монография / под редакцией В. А. Глазунова, С. В. Хейло. — Москва : Техносфера, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-94836-604-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/181227
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тертычный-Даури, В. Ю. Динамика робототехнических систем : учебное пособие / В. Ю. Тертычный-Даури. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/40834
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кузнецов, Б. Ф. Электронные устройства робототехнических систем : учебное пособие / Б. Ф. Кузнецов, М. Ю. Бузунова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2017. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/133403
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коробова, И. Л. Надёжность мехатронных и робототехнических систем: тексты лекций : учебное пособие / И. Л. Коробова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-907054-96-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/172204
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фомин, В. И. Эксплуатация машин и элементов робототехнических систем : учебно-методическое пособие / В. И. Фомин, И. В. Трошко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020 — Часть 3 — 2020. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/175975
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Раводин, О. М. Надёжность программного обеспечения робототехнических систем : учебное пособие / О. М. Раводин. — Томск : ТГУ, 2012. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/44914

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	810-2 (36)	Компьютер с предустановленным ПО, мультимедийная доска с проектором. Лабораторные стенды Kuka.
Зачет, диф.зачет	812-1 (36)	Компьютер с предустановленным ПО, мультимедийная доска с проектором. Лабораторные стенды Festo.
Лабораторные занятия	810-2 (36)	Компьютер с предустановленным ПО, мультимедийная доска с проектором. Лабораторные стенды Kuka.
Лабораторные занятия	812-1 (36)	Компьютер с предустановленным ПО, мультимедийная доска с проектором. Лабораторные стенды Festo.
Лекции	815 (36)	Компьютер с предустановленным ПО, мультимедийная доска с проектором.
Практические занятия и семинары	812-1 (36)	Компьютер с предустановленным ПО, мультимедийная доска с проектором. Лабораторные стенды Festo.