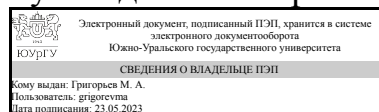


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



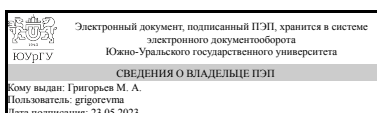
М. А. Григорьев

## 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, мехатроника и электромеханика

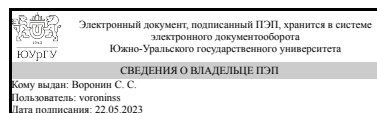
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



С. С. Воронин

## 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 пуска-наладки промышленных мехатронных модулей и роботизированных ячеек, учатся устранять мелкие неисправности оборудования, аппаратные и программные ошибки. Содержание курса: Этапы и правила монтажа мехатронных и робототехнических систем. Наладка мехатронных модулей. Поиск и устранение программных ошибок в системах. Наладка и пуск в эксплуатацию промышленной роботизированной ячейки. Диагностики и устранение неисправностей роботизированной ячейки. В течение семестра студенты выполняют практические занятия и лабораторные работы. Форма самостоятельной работы в течение курса: подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету. Вид промежуточной аттестации: зачет.

## 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

	<p>ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования.</p> <p>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.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 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., 56,5 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>	87,5	87,5	
Подготовка к диф. зачету	18	18	
Подготовка к практическим работам	34,5	34,5	
Подготовка к лабораторным работам	35	35	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

### 5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по
---	----------------------------------	-----------------------------

раздела		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 программных ошибок в системах	12	4	4	4
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	Практическая работа 1. Монтаж электрической части мехатронного модуля. КМ1 проводится на занятии 2.	2
3	2	Диагностика неисправностей мехатронного модуля (часть 1).	2
4	2	Практическая работа 2. Диагностика неисправностей мехатронного модуля (часть 2). КМ2 проводится на занятии 4.	2
5	3	Практическое исследование механической части роботизированной ячейки.	2
6	3	Практическая работа 3. Наладка электрической (пневматической/гидравлической) части роботизированной ячейки. КМ3 проводится на занятии 6.	2
7	4	Диагностика неисправностей роботизированной ячейки (часть 1).	2
8	4	Практическая работа 4. Диагностика неисправностей роботизированной ячейки (часть 2). КМ4 проводится на занятии 8.	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. КМ5 проводится на занятии 2.	2
3	2	Лабораторная работа №2. Удаленная диагностика неисправностей мехатронного модуля (в составе технологической линии).	2
4	2	Проверка правильности выполнения Лабораторной работы №2, устранение ошибок. Защита Лабораторной работы №2. КМ6 проводится на занятии 4.	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. КМ7 проводится на занятии 6.	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. КМ8 проводится на занятии 8.	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 диф. зачету	Учебно-методические материалы в электронном виде [2] с 9-132; [4] с 6-114; [5] с 12-63; [1] с 17-93; [3] с 47-68; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1];	3	18
Подготовка к практическим работам	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с 4-68; Программное обеспечение [1], [2]; Учебно-методические материалы в электронном виде [5] с 12-63; [6] с 3-42; [7] с 37-98.	3	34,5
Подготовка к лабораторным работам	Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с 4-68; Программное обеспечение [1], [2]; Учебно-методические материалы в электронном виде [2] с 9-132 [4] с 6-114.	3	35

#### 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	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Практическая работа №1 (раздел 1)	0,1	2	<p>Практическая работа №1. Монтаж электрической части мехатронного модуля. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 2. Студент выполняет практическое задание (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в начале занятия. Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо часть модуля. 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>	дифференциров зачет
2	3	Текущий контроль	Практическая работа №2 (раздел 2)	0,1	2	<p>Практическая работа №2. Диагностика неисправностей мехатронного модуля. Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 4. Студент выполняет практическое задание (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в начале занятия. Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо часть модуля. Порядок выставления баллов зависит от качества выполненной работы (оценивается преподавателем на</p>	дифференциров зачет

						<p>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>	
3	3	Текущий контроль	Практическая работа №3 (раздел 3)	0,1	2	<p>Практическая работа №3. Наладка электрической (пневматической/гидравлической) части роботизированной ячейки. Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 6. Студент выполняет практическое задание (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в начале занятия. Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо часть модуля. 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>	дифференцированный зачет

4	3	Текущий контроль	Практическая работа №4 (раздел 4)	0,1	2	<p>Практическая работа №4. Диагностика неисправностей роботизированной ячейки. Контроль раздела 4. Проводится на практическом занятии 8. Студент выполняет практическое задание (выполняется с использованием оборудования и/или ПК), выданное преподавателем в начале занятия. Результатом выполнения задания является работоспособный модуль (ячейка), либо часть модуля. 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>	дифференциров зачет
5	3	Текущий контроль	Лабораторная работы 1 (раздел 1)	0,15	2	<p>Лабораторная работа №1. Пуск в эксплуатацию мехатронного модуля (в составе технологической линии) Контроль раздела 1. Проводится на лабораторном занятии 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</p>	дифференциров зачет



					<p>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>		
6	3	Текущий контроль	Лабораторная работы 2 (раздел 2)	0,15	2	<p>Лабораторная работа №2. Удаленная диагностика неисправностей мехатронного модуля (в составе технологической линии). Контроль раздела 2. Проводится на лабораторном занятии 4. 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</p>	дифференциров зачет

						<p>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.</p> <p>Присутствуют серьезные ошибки, существенно влияющие на работу модуля/ячейки (выполняет функцию частично, либо не работает совсем.).</p>	
7	3	Текущий контроль	Лабораторная работы 3 (раздел 3)	0,15	2	<p>Лабораторная работа №3. Особенности ввода в эксплуатацию роботизированной ячейки после наладки.</p> <p>Контроль раздела 3. Проводится на лабораторном занятии 6.</p> <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 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.</p> <p>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</p>	дифференциров зачет

						<p>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>	
8	3	Текущий контроль	Лабораторная работы 4 (раздел 4)	0,15	2	<p>Лабораторная работа №4.  Моделирование аварийных ситуаций (на роботизированной ячейке), их диагностика/устранение.  Контроль раздела 4. Проводится на лабораторном занятии 8.  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 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,</p>	дифференциров зачет

						либо выполнена частично. Присутствуют серьезные ошибки, существенно влияющие на работу модуля/ячейки (выполняет функцию частично, либо не работает совсем.).	
9	3	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	Студенту выдается билет, состоящий из 5-ти заданий (2 теоретических и 3 задачи), позволяющих оценить сформированность компетенций. Неправильный ответ на задание соответствует 0 баллов, правильный - 1 балл. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>На диф.зачете в аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения диф.зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав билета входит два теоретических вопроса и три задачи. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность диф.зачета 2 часа (120 минут). Оценка за диф.зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> по формуле:</p> $R_d = R_{тек}, \text{ где}$ $R_{тек} = 0,1(KM1 + KM2 + KM3 + KM4) + 0,15(KM5 + KM6 + KM7 + KM8)$ <p>рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (диф.зачет) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_d = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_d = 0 \dots 59\%</math>.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM									
		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. <a href="https://e.lanbook.com/book/152443">https://e.lanbook.com/book/152443</a>

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. <a href="https://e.lanbook.com/book/181227">https://e.lanbook.com/book/181227</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/40834">https://e.lanbook.com/book/40834</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/133403">https://e.lanbook.com/book/133403</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/172204">https://e.lanbook.com/book/172204</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/175975">https://e.lanbook.com/book/175975</a>
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Раводин, О. М. Надежность программного обеспечения робототехнических систем : учебное пособие / О. М. Раводин. — Томск : ТГУ, 2012. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/44914">https://e.lanbook.com/book/44914</a>

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:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

## 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	812-1 (3б)	Высокотехнологичная рабочая станция "Теория и практика формирования и оптимизации мехатронных элементов и систем автоматизации для создания энергоэффективных двигателей и движителей" (1. Станция «Distributing», ПЛК S7-300; 2. Станция «Handling», ПЛК S7-300; 3. Станция «Sorting», ПЛК S7-300; 4. Станция «Testing», ПЛК S7-300; 5. Станция «Processing», ПЛК S7-300; 6. Станция «Buffer», ПЛК S7-300; 7.

		Станция «Separating», ПЛК S7-300.)
Лабораторные занятия	812-1 (3б)	Высокотехнологичная рабочая станция "Теория и практика формирования и оптимизации мехатронных элементов и систем автоматизации для создания энергоэффективных двигателей и движителей" (1. Станция «Distributing», ПЛК S7-300; 2. Станция «Handling», ПЛК S7-300; 3. Станция «Sorting», ПЛК S7-300; 4. Станция «Testing», ПЛК S7-300; 5. Станция «Processing», ПЛК S7-300; 6. Станция «Buffer», ПЛК S7-300; 7. Станция «Separating», ПЛК S7-300.)
Лабораторные занятия	810-2 (3б)	Исследовательский программно-аппаратный робототехнический комплекс на базе промышленного робота KUKA (1. Промышленный робот KUKA; 2. Контроллер промышленный; 3.Пульт оператора KUKA; 4.Персональный компьютер.)
Практические занятия и семинары	810-2 (3б)	Исследовательский программно-аппаратный робототехнический комплекс на базе промышленного робота KUKA (1. Промышленный робот KUKA; 2. Контроллер промышленный; 3.Пульт оператора KUKA; 4.Персональный компьютер.)