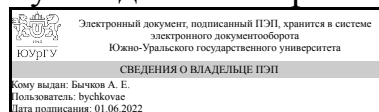


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



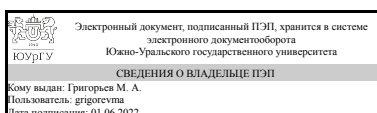
А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.02 Автоматизированные системы управления технологическими процессами  
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
уровень Магистратура  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

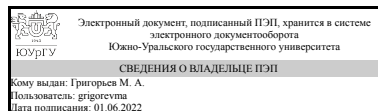
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



М. А. Григорьев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины заключается в формировании у обучающихся знаний, умений и приобретение опыта в области разработки, исследования и эксплуатации современных автоматизированных систем управления технологическими процессами, теории и практики этих систем, а также усвоения принципов построения, технической базы, математического и информационного обеспечения, диагностики автоматизированных систем управления и дальнейшего использования этих знаний в будущей профессиональной деятельности. Задачи дисциплины: • изучение основных принципов подготовки технологических процессов и производств к автоматизации • формирование представлений об автоматизации технологических процессов на базе локальных средств и программно-технических комплексов • изучение функций автоматизированных систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины рассматриваются основные термины и понятия в области автоматизации технологических процессов, структура и составляющие производственного процесса, уровни АСУТП. Рассматриваются вопросы автоматизации управления типовыми объектами производства, одноконтурное и многоконтурное управление, базовые и расширенные стратегии управления технологическими процессами. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения лабораторных работ. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Знает: Принципы построения систем автоматики на различной элементной базе, номенклатуру программируемых логических контроллеров различных производителей Умеет: Читать функциональные схемы, принципиальные электрические схемы, а также схемы соединений, ориентироваться в разнообразии оборудования для систем автоматики и выбирать нужные элементы для замены Имеет практический опыт: Синтеза систем автоматики, диагностики систем автоматики

## 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 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Подготовка к лабораторным работам	24	24	
Подготовка к контрольным работам	8	8	
Подготовка к экзамену	9,5	9,5	
Подготовка к лекциям	10	10	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
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	Введение. Основные термины и понятия	4	4	0	0
2	Структура и составляющие производственного процесса	4	4	0	0
3	Уровни АСУТП	4	4	0	0
4	Автоматизация управления типовыми объектами производства	6	2	0	4
5	Одноконтурное и многоконтурное управление. Базовые и расширенные стратегии управления технологическими процессами.	30	2	0	28

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Основные понятия и определения. Роль и значение автоматизации производства в социально-экономическом развитии общества. Основные	4

		этапы развития автоматизации. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Автоматические и полуавтоматические системы.	
3,4	2	Структуры современных АСУ ТП. Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Производственная структура предприятия. Производственные процессы. Технологические процессы. Типы производственных и технологических процессов.	4
5,6	3	Нижний (полевой уровень). Основные понятия об измерениях и измерительных устройствах. Исполнительные механизмы, регулирующие органы. Средний уровень (уровень управления). Критерии выбора промышленного контроллера. Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП. Верхний уровень. Автоматизированные рабочие места технологов-операторов: основные функции, техническое и программное обеспечение. Промышленные компьютеры. Операционные системы реального времени: особенности и структура. SCADA-системы: общая характеристика и основные требования. Распределённые системы управления.	4
7	4	Анализ объекта автоматизации. Выбор оптимального состава элементов АСУ.	2
8	5	Принципы упреждающего управления. Каскадное управление. Управление с перехватом – MISO регулятор. Регуляторы с адаптивными настройками. Управление соотношением. Нечеткий регулятор.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	4	Лабораторная работа №1. Исследование типовых откликов процесса.	4
3,4	5	Лабораторная работа №2. Основные возможности ПИД-регулирования в ПТК DeltaV.	4
5,6	5	Лабораторная работа №3. Изучение принципов упреждающего управления.	4
7,8,9	5	Лабораторная работа №4. Изучение принципов каскадного управления.	6
10,11	5	Лабораторная работа №5. Управление с перехватом – MISO регулятор.	4
12,13,14	5	Лабораторная работа №6. Управление соотношением. Расщепление диапазона	6
15,16	5	Лабораторная работа №7. Базовые стратегии управления в системе DeltaV.	4

## 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 лабораторным работам	Электронная учебно-методическая документация [6] с. 51-76, [7] с. 101-126. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]. Учебно-методическое	1	24

	обеспечение для СРС [1] с. 4-77. Программное обеспечение [1].		
Подготовка к контрольным работам	Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-122, [2] с. 4-105, [3] с. 3-56. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1].	1	8
Подготовка к экзамену	Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-122, [2] с. 4-105, [3] с. 3-56, [4] с. 211-225, [5] с. 4-153, [6] с. 51-76. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1].	1	9,5
Подготовка к лекциям	Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-122, [2] с. 4-105, [3] с. 3-56, [4] с. 211-225, [5] с. 4-153. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1].	1	10

## 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	1	Текущий контроль	Промежуточное тестирование: «Основы АСУ ТП» разделы 1, 2, 3)	0,2	10	Промежуточное тестирование: «Основы АСУ ТП» (Контроль разделов 1, 2, 3) Тест содержит 10 заданий, правильный ответ на 1 задание соответствует 1 баллу. Время тестирования - 30 минут. Студенту предоставляется две попытки для прохождения теста. Максимальная оценка за тест - 10 баллов. Тест считается успешно пройденным, если студент дал не менее 60% правильных ответов (набрал не менее 6 баллов).	экзамен
2	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 (раздел 4)	0,2	10	Лабораторная работа №1. Исследование типовых откликов процесса (Контроль раздела 4) В рамках лабораторной работы	экзамен

					<p>необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями</li> <li>• Привести пример соответствующих систем</li> <li>• Сформулировать выводы</li> <li>• Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению лабораторных работ. Студент, выполнивший лабораторную работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите лабораторной работы. Для защиты отчета по лабораторной работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях.</li> <li>• расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов</li> <li>• имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов</li> <li>• правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов</li> <li>• выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов;</li> <li>• оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов;</li> <li>• даны правильные ответы на два вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.</li> </ul>		
3	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №3 (раздел 5)	0,2	10	<p>Лабораторная работа №3. Изучение принципов упреждающего управления (Контроль раздела 5)</p> <p>В рамках лабораторной работы необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями</li> <li>• Привести пример соответствующих систем</li> <li>• Сформулировать выводы</li> </ul>	экзамен

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению лабораторных работ. Студент, выполнивший лабораторную работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите лабораторной работы. Для защиты отчета по лабораторной работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях.</li> <li>• расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов</li> <li>• имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов</li> <li>• правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов</li> <li>• выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов;</li> <li>• оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов;</li> <li>• даны правильные ответы на два вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.</li> </ul>		
4	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №4 (раздел 5)	0,2	10	<p>Лабораторная работа №4. Изучение принципов каскадного управления (Контроль раздела 5) В рамках лабораторной работы необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями</li> <li>• Привести пример соответствующих систем</li> <li>• Сформулировать выводы</li> <li>• Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению лабораторных работ. Студент, выполнивший лабораторную работу, оформивший по ней отчет,</li> </ul>	экзамен

					<p>допускается к защите лабораторной работы. Для защиты отчета по лабораторной работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов</li> <li>• имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов</li> <li>• правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов</li> <li>• выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов;</li> <li>• оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов;</li> <li>• даны правильные ответы на два вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.</li> </ul>		
5	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №5 (раздел 5)	0,2	10	<p>Лабораторная работа №5. Управление с перехватом – MISO регулятор (Контроль раздела 5)</p> <p>В рамках лабораторной работы необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями</li> <li>• Привести пример соответствующих систем</li> <li>• Сформулировать выводы</li> <li>• Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению лабораторных работ.</li> </ul> <p>Студент, выполнивший лабораторную работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите лабораторной работы. Для защиты отчета по лабораторной работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях.</p>	экзамен



					<ul style="list-style-type: none"> <li>• расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов</li> <li>• имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов</li> <li>• правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов</li> <li>• выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов;</li> <li>• оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов;</li> <li>• даны правильные ответы на два вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.</li> </ul>		
6	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт экзамен по билетам, в каждом билете 5 вопросов из списка вопросов к экзамену. Максимальное количество баллов – 5: правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу; частично правильный ответ соответствует 0,5 балла; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Время, отведенное на работу - 90 минут.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Выполнение заданий промежуточной аттестации не является обязательным. Студент может повысить свою оценку, пройдя мероприятие промежуточной аттестации. Экзамен проводится в письменной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт экзамен по билетам, в каждом билете 5 вопросов из списка</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	<p>вопросов к экзамену. Максимальное количество баллов – 5: • правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу; частично правильный ответ соответствует 0,5 балла; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Время, отведенное на работу - 90 минут. На экзамене рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольных мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента: <math>R_{тек}=0,2 KМ1+0,2 KМ2+ 0,2 KМ3+0,2 KМ4 +0,2 KМ5</math> и промежуточной аттестации (экзамен) <math>R_{па}</math>. Рейтинг студента по дисциплине <math>R_d</math> определяется либо по формуле <math>R_d=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}</math> или (на выбор студента) по результатам текущего контроля: <math>R_d = R_{тек}</math>. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-1	Знает: Принципы построения систем автоматике на различной элементной базе, номенклатуру программируемых логических контроллеров различных производителей	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: Читать функциональные схемы, принципиальные электрические схемы, а также схемы соединений, ориентироваться в разнообразии оборудования для систем автоматике и выбирать нужные элементы для замены	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: Синтеза систем автоматике, диагностики систем автоматике	+	+	+	+	+	+

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:*

1. Автоматизация и современные технологии межотраслевой науч.-техн. журн. М-во образования и науки Рос. Федерации, Респ. исслед. науч.-консультац. центр экспертизы журнал. - М.: Машиностроение, 1947-

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

1. Программно-технические комплексы АСУ ТП [Электронный ресурс] : учеб. пособие для лаб. работ по специальности “Упр. и информатика

в техн. системах” / Т. А. Барбасова, А. А. Басалаев, А. А. Филимонова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD1&key=000560529](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000560529)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Программно-технические комплексы АСУ ТП [Электронный ресурс] : учеб. пособие для лаб. работ по специальности “Упр. и информатика в техн. системах” / Т. А. Барбасова, А. А. Басалаев, А. А. Филимонова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD1&key=000560529](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000560529)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/73383">https://e.lanbook.com/book/73383</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ившин, В.П. Беспроводная сеть сбора и передачи измерительной информации в АСУТП : учебное пособие / В.П. Ившин. — Казань : КНИТУ, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-7882-1848-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/102055">https://e.lanbook.com/book/102055</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мякишев, Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП : учебно-методическое пособие / Д.В. Мякишев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-9729-0179-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/108700">https://e.lanbook.com/book/108700</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Скляр, В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами : учебно-методическое пособие / В.В. Скляр. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 384 с. — ISBN 978-5-9729-0230-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/108698">https://e.lanbook.com/book/108698</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. — 566 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/65089">https://e.lanbook.com/book/65089</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю.Н. Федоров. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-9729-0122-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/80330">https://e.lanbook.com/book/80330</a>
7	Дополнительная	Электронно-	Еремеев, С.В. Автоматизация технологических процессов и

литература	библиотечная система издательства Лань	производств в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / С.В. Еремеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3320-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/110916">https://e.lanbook.com/book/110916</a>
------------	--	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Emerson Corp.-ПТК DeltaV(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер
Лабораторные занятия	437 (3б)	ПТК DeltaV