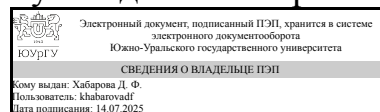


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



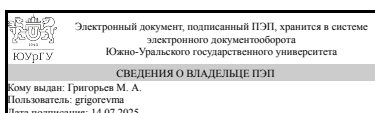
Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.07.М11.02 Автоматизация типовых технологических процессов
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

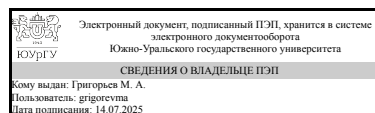
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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 освоения дисциплины "Автоматизация типовых технологических процессов" состоит в развитии у студентов практических навыков проектирования и наладки промышленных систем автоматики, получение знаний об основных принципах автоматизации управления технологическими процессами в различных областях промышленности на современной элементной базе для реализации таких систем, базирующейся на использовании датчиков технологической информации, автоматизированных электроприводов, программируемых логических контроллеров. Задачи дисциплины: - формирование готовности быстрого понимания возникающих задач по автоматизации управления реальным технологическим процессом или производственной установкой; - формирование четкого представления как, и на каком оборудовании можно реализовать систему автоматизации; - формирование готовности к восприятию новых решений в области автоматизации управления.

Краткое содержание дисциплины

Управление технологическим процессом; классификация технологических процессов и систем автоматизации; автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП); структура АСУ ТП; Алгоритмическое описание систем автоматизации; способы представления последовательности работы систем автоматизации; датчики и исполнительные устройства в системах промышленной автоматизации; программируемые логические контроллеры (ПЛК) в системах автоматизации; общие принципы построения ПЛК; связь ПЛК с исполнительными электроприводами; технические характеристики, конструктивное исполнение и программирование современных ПЛК ведущих мировых и отечественных производителей; стандартные языки программирования ПЛК; программное обеспечение; человеко-машинный интерфейс; простые средства управления и индикаторы дискретного действия; аналоговая индикация. Дисциплина рассчитана на два семестра. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в процессе выполнения практических и лабораторных работ. В течение второго семестра студенты выполняют курсовой проект. Виды промежуточной аттестации - дифф. зачет (в первом семестре), экзамен (во втором семестре).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен решать задачи в области технологии машиностроения	Умеет: решать задачи в области автоматизации типовых технологических процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.02 Кинематика роботов и манипуляторов	1.Ф.07.М10.03 Проектирование сварных соединений в изделии, 1.О.24 Электрические измерения и датчики

	обратных связей, 1.Ф.04 Технический контроль машино- и электромашиностроительного производства, 1.Ф.05 Инструментальное обеспечение технологических процессов на базе промышленных роботов, 1.Ф.07.М6.03 Моделирование материалов в двигателестроении: получение, структура, свойства, 1.Ф.03 Технология машино- и электромашиностроительного производства
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.02 Кинематика роботов и манипуляторов	Знает: Умеет: решать задачи в области технологии машиностроения сопряженные с кинематическими расчетами роботов и манипуляторов Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<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>	71,5	71,5
Подготовка к контрольным работам	19,5	19,5
Подготовка к диф. зачету	20	20
Подготовка к практическим работам	32	32
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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	Введение.	4	4	0	0

2	Основы алгоритмического описания систем циклового программного управления	32	12	20	0
3	Датчики и исполнительные устройства (актуаторы) в системах автоматизации	28	16	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Технологический процесс и управление им. Основные понятия. АСУ ТП, роботизация производства, гибкие автоматизированные производства. Классификация систем автоматизации управления. Состав технических средств систем автоматизации.	2
2	1	Классификация систем автоматизации управления. Состав технических средств систем автоматизации.	2
3	2	Основы алгоритмического описания систем программного управления. Общие положения, определения, примеры. Логические переменные, логические функции, табличная форма представления логических функций	2
4	2	Основные логические операции и законы алгебры логики	2
5	2	Аналитические формы представления логических функций. Минимизация логических функций методом непосредственного их преобразования	2
6	2	Комбинационные и последовательностные системы автоматизации, понятия, определения	2
7	2	Синтез последовательностных схем автоматизации Общие положения, элементы памяти. Синтез последовательностных схем автоматизации на основе содержательного описания работы систем автоматизации	2
8	2	Цифровые автоматы в электроприводе и системах автоматизации. Основные определения. Автоматы Мили Мура	2
9,10	3	Датчики и исполнительные устройства (актуаторы) в системах автоматизации. Общие сведения	4
11,12	3	Датчики. Технические характеристики. Датчики перемещения, датчики положения и приближения, датчики скорости и движения, датчики силы и давления жидкости, датчики расхода и уровня жидкости, датчики температуры и освещенности. Выбор датчиков	4
13,14	3	Пневматические и гидравлические исполнительные механизмы. Общие сведения. Особенности. Сравнительные характеристики. Преимущества и недостатки. Примеры использования.	4
15,16	3	Электрические исполнительные устройства. Общие сведения. Особенности. Сравнительные характеристики. Преимущества и недостатки. Примеры использования.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Решение задач на составление циклограмм описания работы систем автоматики.	2
2	2	Синтез комбинационных схем цикловой автоматики. Решение задач.	2
3	2	Выполнение контрольной работы №1 "Синтез циклограмм работы систем автоматики".	2
4	2	Синтез последовательностных систем цикловой автоматики. Решение задач	2

		синтеза цикловых систем автоматики методом содержательного описания. Особенности применения самоблокировок. Состязание элементов и меры борьбы с ним. Аварийные ситуации на объектах автоматизации.	
5	2	Выполнение контрольной работы №2 "Синтез комбинационных схем цикловой автоматики"	2
7,8	2	Выполнение практической работы №1 "Синтез систем автоматизации на бесконтактных логических элементах"	4
8,9	2	Выполнение практической работы №2 "Изучение программируемого реле Omron ZEN (программирование с использованием кнопочной панели)".	4
10	2	Выполнение контрольной работы №3 "Синтез последовательностных схем автоматизации (схем событийно-управляемой логики) на основе содержательного описания работы автоматики"	2
11	3	Датчики. Технические характеристики. Датчики перемещения, датчики положения и приближения, датчики скорости и движения, датчики силы и давления жидкости, датчики расхода и уровня жидкости, датчики температуры и освещенности. Принципы выбора датчиков	2
12	3	Пневматические и гидравлические исполнительные механизмы. Проектирование и выбор оборудования.	2
13	3	Электрические исполнительные устройства. Проектирование и выбор оборудования.	2
15	3	Пример разработки промышленной системы автоматизации. Выбор датчиков и исполнительных устройств	2
15,16	3	Выполнение практической работы №3 "Изучение датчиков технологической информации"	4

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 контрольным работам	Основная литература: [2], с. 85-194.	4	19,5
Подготовка к диф. зачету	Основная литература [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145, [3] Гл. 1, с. 7-21, Гл.3, с. 85-112, Гл. 4, с. 113-155 Методические пособия для СРС [1] с.2-30 Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49, [2] с. 4-37, 111-145 Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2], [3].	4	20
Подготовка к практическим работам	Основная литература [1] с. 14-49, [3] Гл. 1, с. 7-21, Гл.3, с. 85-112, Гл. 4, с. 113-155, Методические пособия для СРС [1] с.2-30 Программное обеспечение [1], [2], [3]. Электронная учебно-методическая документация [1] с. 14-49	4	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	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Контрольная работа №1 "Синтез циклограмм работы систем автоматики" (разделы 1 и 2)	0,15	5	Исходным заданием является словесное описание работы системы автоматики. Критерии начисления баллов: - правильно определены входные и выходные сигналы +1 балл; - длительности сигналов, причины их появления и исчезновения указаны правильно +4 балла. В зависимости от процентного соотношения правильных и неправильных диаграмм сигналов баллы за этот пункт пересчитываются по формуле $(n/N)*4$, где n - количество правильно записанных диаграмм сигналов; N - общее количество диаграмм сигналов, необходимых для решения задачи.	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа №2 "Синтез комбинационных схем цикловой автоматики" (разделы 1 и 2)	0,15	5	Задается логическая функция трех переменных в аналитическом виде. Критерии начисления баллов: - получена совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) функции путем непосредственных	дифференцированный зачет

					преобразований + 1 балл; - получена совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) функции путем непосредственных преобразований + 1 балл; - по СДНФ или СКНФ получена таблица истинности (ТИ) заданной логической функции + 0,5 балла; - по ТИ получена карта Карно (КК) + 0,5 балла; - по КК получена минимальная дизъюнктивная нормальная форма функции (МДНФ) + 0,5 балла; - по КК получена минимальная конъюнктивная нормальная форма функции (МКНФ) + 0,5 балла; - путем непосредственных преобразований из СКНФ получена МКНФ + 1 балл.	
3	4	Текущий контроль	Контрольная работа №3 "Синтез последовательностных схем автоматизации (схем событийно-управляемой логики) на основе содержательного описания работы автоматики" (разделы 1 и 2)	0,15	5 Исходным заданием является словесное описание работы системы автоматики. Критерии начисления баллов: - выполнен поясняющий рисунок к задаче + 0,5 балла; - представлен блок управления (БУ) с указанием входных и выходных сигналов + 0,5 балла; - расшифрованы аббревиатуры входных и выходных сигналов + 0,5 балла; - логические	дифференцированный зачет

						уравнения записаны без ошибок + 3,5 балла. В зависимости от процентного соотношения правильных и неправильных уравнений баллы за этот пункт пересчитываются по формуле $(n/N) \cdot 3,5$, где n - количество правильно записанных уравнений; N - общее количество уравнений, необходимых для решения задачи.	
4	4	Текущий контроль	Практическая работа №1 "Синтез систем автоматизации на бесконтактных логических элементах" (раздел 2)	0,1	5	Практическая работа и отчет по практической работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ	дифференцированный зачет

						на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
5	4	Текущий контроль	Практическая работа №2 "Изучение программируемого реле Omron ZEN (программирование с использованием кнопочной панели)" (Раздел 2)	0,1	5	Практическая работа и отчет по практической работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ	дифференцированный зачет

						на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
6	4	Текущий контроль	Практическая работа №3 "Изучение датчиков технологической информации" (Раздел 3)	0,1	5	Практическая работа и отчет по практической работе выполняется индивидуально каждым членом бригады. Оформленные отчеты сдаются преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - все задачи индивидуального задания выполнены без ошибок - 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; - неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	дифференцированный зачет
7	4	Текущий контроль	Защита отчетов по практическим работам	0,25	5	Защита отчетов по практическим работам №№1-3 проводится после выполнения работ и	дифференцированный зачет

					составления отчетов по этим работам. Критерии начисления баллов: 5 баллов - за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной инженерной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа 4 балла - за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко	
--	--	--	--	--	---	--

					структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной инженерной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя 3 балла - за недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции 2 балла - ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с	
--	--	--	--	--	---	--

					другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, инженерная терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. 1 балл - ответ является набором предложений из области, не относящейся к предмету. 0 баллов - отсутствие какого-либо ответа.	
8	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5 Зачет представляет собой защиту выполненных и загруженных отчетов. Защита проводится в аудиторной или дистанционной форме в формате видеоконференции. Для дистанционной формы требуется наличие рабочего микрофона и веб-камеры у студента, представление себя и демонстрация документа, удостоверяющего личность. На защите преподаватель задает студенту по 3 вопроса по каждой проделанной работе, студент дает на них ответы. Критерии начисления баллов: - студент дал полный и обоснованный ответ на вопрос преподавателя - + 0,5 балла;	дифференцированный зачет

						- частично правильный ответ+ 0,25 балла. - неправильный ответ - 0 баллов. Для получения зачета студенту необходимо получить минимум 3 балла.	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Во время проведения дифференцированного зачета преподаватель задает каждому студенту 10 вопросов по проделанным работам, студент дает на них ответы. Длительность зачета 20 минут. Дифференцированный зачет выставляется по итоговому рейтингу обучающегося по дисциплине Рд. Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,1KM1 + 0,1KM2 + 0,1KM3 + 0,1KM4 + 0,1KM5 + 0,1KM6 + 0,25KM7$. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру зачета, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. 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 %	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
ПК-2	Умеет: решать задачи в области автоматизации типовых технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Борисов, А. М. Автоматизация технологических процессов : Технические средства, проектирование, лабораторный практикум [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для электротехн. специальностей вузов А. М. Борисов, Н. Е. Лях ; Юж.-Урал. гос. ун-т (ЮУрГУ). - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 403, [1] с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Современные технологии автоматизации (СТА) Издательство «СТА-ПРЕСС»
2. Control Engineering Россия
3. Автоматизация и Производство (АиП)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Борисов, А. М. Автоматизация типовых технологических процессов [Текст] учеб. пособие для студентов-заоч. А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 31,[1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Борисов, А. М. Автоматизация типовых технологических процессов [Текст] учеб. пособие для студентов-заоч. А. М. Борисов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 31,[1] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Борисов, А.М. Программируемые устройства автоматизации: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров, Н.А. Логинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 186 с. https://aep.susu.ru/assets/51_pua.pdf
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Борисов, А.М. Средства автоматизации и управления: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 207 с. https://aep.susu.ru/assets/51_sravt.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Siemens AG-Siemens Totally Integrated Automation Portal(бессрочно)
2. OMRON-CX-One(бессрочно)
3. Siemens AG-SIMATIC STEP 7(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	264 (1)	Специализированные аудитория, оборудованием и стендами, позволяющими вести учебным процесс с использованием мультимедийных технологий. Для проведения занятий по изучаемой дисциплине используются специальные стенды: стенд «Средства автоматизации и управления», на котором изучаются и исследуются программируемые контроллеры и сенсорные мониторы фирмы OMRON (Япония) (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер DL05» (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер Simatic S7-300» (2 экземпляра); стенд «Изучение сенсорной панели оператора TP177A и ее использования в системах автоматизации» (2 экземпляра)
Практические занятия и семинары	264 (1)	Специализированные аудитория, оборудованием и стендами, позволяющими вести учебным процесс с использованием мультимедийных технологий. Для проведения занятий по изучаемой дисциплине используются специальные стенды: стенд «Средства автоматизации и управления», на котором изучаются и исследуются программируемые контроллеры и сенсорные мониторы фирмы OMRON (Япония) (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер DL05» (2 экземпляра); стенд «Программируемый контроллер Simatic S7-300» (2 экземпляра); стенд «Изучение сенсорной панели оператора TP177A и ее использования в системах автоматизации» (2 экземпляра)
Самостоятельная работа студента	526-2 (1)	Компьютерный класс кафедры ЭПА имеет 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек). Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС (Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах преобразовательной техники, средствах автоматизации и систем управления).
Лекции	453 (1)	Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера.