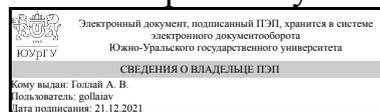


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.01 Практикум по виду профессиональной деятельности для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

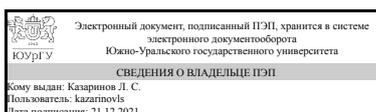
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

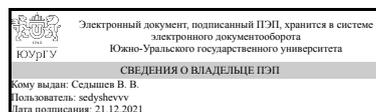
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

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



Л. С. Казаринов

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



В. В. Седышев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является отработка практических навыков по проведению исследований, созданию и разработке автоматизированной системы управления технологическим процессом и производством в промышленности, а также проектированию автоматических систем управления техническими комплексами. Задачами дисциплины являются: - исследовать современные системы автоматического управления в технике и технологии; - проводить предпроектные исследования конкретных технологических процессов в рамках индивидуальных заданий; - разработка алгоритмов управления и исследование их эффективности для конкретных технологических процессов в рамках индивидуальных заданий; - разработка программного обеспечения АСУ конкретными технологическими процессами в рамках индивидуальных заданий студентов.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине изучаются следующие направления 1. Обзор и классификация технологических процессов как объектов автоматизированного управления. 2. Обзор и классификация моделей технологических процессов как объектов автоматизированного управления. 3. Обзор алгоритмов управления технологическими процессами рассматриваемых классов. 4. Обзор современных технических средств АСУ ТП применительно к рассматриваемым классам технологических процессов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	Владеть: навыками решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами	Знать: автоматизацию технологических процессов и производств, их обеспечение средствами автоматизации и управления,

автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
	Уметь: выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
	Владеть: навыками выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
	Уметь: использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
	Владеть: навыками современной информационной технологией, техникой, прикладными программами средствами при решении задач профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09.02 Математический анализ, Б.1.16 Теоретическая механика, ДВ.1.05.02 Силовые электронные преобразователи, Б.1.10 Физика, ДВ.1.05.01 Электронные устройства систем управления, Б.1.19 Теория автоматического управления	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.16 Теоретическая механика	знать: основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел, постановку и методы

	<p>решения задач о движении и равновесии механических систем; уметь: решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и движении твердых тел и механических систем; уметь: решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и движении твердых тел и механических систем; владеть: основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.</p>
Б.1.09.02 Математический анализ	<p>Знать: основные понятия основ математического анализа и их применение в профессиональной деятельности. Уметь: применять математический анализ в решении задач профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения математического анализа в профессиональной деятельности.</p>
ДВ.1.05.01 Электронные устройства систем управления	<p>Знать: технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых электрических и электронных аппаратов; Уметь: собирать схемы электрических и электронных аппаратов при выполнении проектных работ; Навыки: проводить диагностику электрических и электронных аппаратов.</p>
Б.1.10 Физика	<p>Знать: фундаментальные физические понятия, физические величины и единицы их измерения, основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике; базовые теории классической и современной физики, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают современные приборы. Уметь: работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия; ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности. Владеть: приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, уметь делать простейшие оценки и расчеты для анализа физических явлений;</p>
Б.1.19 Теория автоматического управления	<p>Знать: автоматические устройства, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования объектов электротехники и электроэнергетики; физические явления в автоматических устройствах и основы теории автоматических устройств; задачи экспериментального исследования; теорию и технику эксперимента при проектировании, испытаниях и производстве автоматических устройств. Уметь: осуществлять формализацию</p>

	профессиональных знаний, выполнять постановку задач и решать их с помощью современных программных инструментальных средств; Владеть: способностью выбора оптимальных программно-технических средств и информационных продуктов для решения прикладных задач автоматического управления.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		6	7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	132	64	32	36
Лекции (Л)	0	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	132	64	32	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	84	8	40	36
Написание реферата	8	8	0	0
Разработка семестрового задания	76	0	40	36
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1.	Исследование современных законов регулирования автоматических систем управления объектами технологического процесса.	20	0	20	0
10	Построение промышленной сети передачи данных АСУ ТП.	4	0	4	0
11.	Разработка управляющей программы контроллера PLC технологического процесса.	6	0	6	0
2.	Обзор и классификация методов обработки данных и алгоритмов управления технологическими процессами.	20	0	20	0
3.	Основы проектирования технологическим оборудованием в среде САД программного обеспечения Solid Edge.	24	0	24	0
4.	Обзор и классификация технологических процессов как объектов автоматизированного управления. Разработка физической модели технологического процесса.	10	0	10	0
5.	Составление функциональной схемы управления технологическим процессом.	10	0	10	0
6.	Выбор исполнительных устройства и элементов систем автоматического управления технологическим процессом. Подбор аппаратно-программных средств систем автоматического управления объекта технологического процесса.	10	0	10	0

7.	Разработка математической модели технологического процесса выбранного объекта.	10	0	10	0
8.	Построение структурной схемы системы автоматического управления технологическим процессом выбранного объекта.	10	0	10	0
9.	Исследование устойчивости и выбор параметров системы автоматического управления технологическим процессом.	8	0	8	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	1.	Исследование современных законов регулирования автоматических систем управления объектами технологического процесса.	6
4-6	1.	Исследование современных законов регулирования автоматических систем управления объектами технологического процесса.	6
7-9	1.	Исследование современных законов регулирования автоматических систем управления объектами технологического процесса.	6
10	1.	Исследование современных законов регулирования автоматических систем управления объектами технологического процесса.	2
11-13	2.	Обзор и классификация методов обработки данных и алгоритмов управления технологическими процессами.	6
14-16	2.	Обзор и классификация методов обработки данных и алгоритмов управления технологическими процессами.	6
17-19	2.	Обзор и классификация методов обработки данных и алгоритмов управления технологическими процессами.	6
20	2.	Обзор и классификация методов обработки данных и алгоритмов управления технологическими процессами.	2
21-23	3.	Основы проектирования технологическим оборудованием в среде CAD программного обеспечения Solid Edge.	6
24-26	3.	Основы проектирования технологическим оборудованием в среде CAD программного обеспечения Solid Edge.	6
27-29	3.	Основы проектирования технологическим оборудованием в среде CAD программного обеспечения Solid Edge.	6
30-32	3.	Основы проектирования технологическим оборудованием в среде CAD программного обеспечения Solid Edge.	6
33-35	4.	Обзор и классификация технологических процессов как объектов автоматизированного управления. Разработка физической модели технологического процесса.	6
36-37	4.	Обзор и классификация технологических процессов как объектов автоматизированного управления. Разработка физической модели технологического процесса.	4
38-39	5.	Составление функциональной схемы управления технологическим процессом.	4
40-42	5.	Составление функциональной схемы управления технологическим процессом.	6
43-44	6.	Выбор исполнительных устройства и элементов систем автоматического управления технологическим процессом. Подбор аппаратно-программных	4

		средств систем автоматического управления объекта технологического процесса.	
45-47	6.	Выбор исполнительных устройства и элементов систем автоматического управления технологическим процессом. Подбор аппаратно-программных средств систем автоматического управления объекта технологического процесса.	6
48-50	7.	Разработка математической модели технологическргр процесса выбранного объекта.	6
51-52	7.	Разработка математической модели технологического процесса выбранного объекта.	4
53-55	8.	Построение структурной схемы системы автоматического управления технологическим процессом выбранного объекта.	6
56-57	8.	Построение структурной схемы системы автоматического управления технологическим процессом выбранного объекта.	4
58-59	9.	Исследование устойчивости и выбор параметров системы автоматического управления технологическим процессом	4
60-61	9.	Исследование устойчивости и выбор параметров системы автоматического управления технологическим процессом	4
62-63	10	Построение промышленной сети передачи данных АСУ ТП.	4
64-66	11.	Разработка управляющей программы контроллера PLC технологического процесса.	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Разработка семестрового задания	1. Курносов, Д. А. Математическое моделирование электромеханических систем [Текст] метод. указание к лаб.-практ. занятиям по специальностям 140601, 140609 и 1406016503 Д. А. Курносов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 17, [2] с. электрон. версия 2. Сю, Д. Современная теория автоматического управления и ее применение Д. Сю, А. Мейер; Под ред. Ю. И. Топчеева; Пер. с англ. В. С. Бочков и др. - М.: Машиностроение, 1972. - 551,[1] с. ил 3. Теория автоматического управления [Текст] учеб. для вузов по направлению "Автоматизация и управление" С. Е. Душин и др.; под ред. В. Б. Яковлева. - Изд. 3-е, стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 566, [1] с. 4. Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 551300	40

	"Электротехника, электромеханика и электротехнологии" Н. Ф. Ильинский. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 220, [1] с. ил.	
Написание реферата по современным системам автоматического управления	1. Синтез систем автоматического управления методом модального управления : учебное пособие / В. В. Григорьев, Н. В. Журавлёва, Г. В. Лукьянова, К. А. Сергеев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2007. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43643 (дата обращения: 12.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Ту, Ю. Т. Современная теория управления Ю. Т. Ту; Пер. с англ. Я. Н. Гибадулина; Под ред. В. В. Солодовникова. - М.: Машиностроение, 1971. - 472 с черт. 3. Синергетика и проблемы теории управления Под ред. А. А. Колесникова. - М.: Физматлит, 2004. - 502 с. ил.	8
Разработка семестрового задания	1. Теория автоматического управления [Текст] учеб. для вузов по направлению "Автоматизация и управление" С. Е. Душин и др.; под ред. В. Б. Яковлева. - Изд. 3-е, стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 566, [1] с. 2. Бабаков, Н. А. Теория автоматического управления Ч. 1 Теория линейных систем автоматического управления Учеб. для вузов по спец."Автоматика и телемеханика": В 2-х ч. Под ред. А. А. Воронова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 367 с. ил.	36

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	зачет	1-5
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	зачет	1=11
Все разделы	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовности использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	экзамен	1-11

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится на последней неделе 1 семестра. Оценка «зачтено» выставляется студенту в ведомость и в зачетную книжку без процедуры принятия зачета, если к моменту проведения зачета студент имеет оценки «зачтено» по всем домашним заданиям. В противном случае студентам предоставляется возможность устранить задолженности 1 семестра в согласованные сроки.	Зачтено: В докладе с достаточной полнотой раскрыто современное состояние темы исследования в соответствии с индивидуальным заданием. Студентом даны достаточно полные ответы на вопросы по теме реферата. Не зачтено: В докладе недостаточно полно раскрыто современное состояние темы исследования в соответствии с индивидуальным заданием. Студентом даны недостаточно полные ответы на вопросы по теме реферата.
экзамен	На экзамене происходит оценка учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При обесценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценки результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	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 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания

зачет	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор и классификация технологических процессов как объектов автоматизированного управления 2. RS 232, RS 422, RS 485 COM-порты 3. Стеки протоколов TCP/IP и UDP/IP 4. Релейный регулятор 5. PID-регулятор 6. Fuzzy-регулятор 7. MPC-регулятор 8. Модальное управление 9. Интерфейсы взаимодействия с СУБД 10. Технология OPC 11. Предпроектное обследование технологических процессов 12. Экспериментальная идентификация параметров технологических процессов 13. Разработка системы сбора и передачи данных 14. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами рассматриваемых классов 15. Разработка рабочего проекта АСУ ТП в рамках индивидуальных заданий 16. Синергетическое управление
экзамен	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы управления автоматической системой. 2. Виды управления автоматической системой. 3. Законы регулирования автоматической системой. 4. Перечислить классы автоматических систем в зависимости от характера управляющего воздействия. 5. Основные элементы и устройства автоматических систем. 6. Регуляторы прикладной современной теории управления. 7. Какие САР (системы автоматического регулирования) называются одноконтурными, а какие многоконтурными. 8. Какие САР называются статическими, а какие астатическими. Привести примеры. 9. Что такое структурная схема САР. Изложить методику составления структурной схемы по математической модели. 10. Какая схема называется функциональной, и чем она отличается от структурной. 11. Особенности асинхронных машин. Достоинство и недостатки применения их в управлении техническими системами. 12. Особенности синхронных машин. Достоинство и недостатки применения их в управлении техническими системами. 13. Двигатели постоянного тока (ДПТ). Достоинства и недостатки. 14. Перечислить схемы включения ДПТ (схемы возбуждения). Достоинства и недостаток каждого подключения. 15. Что такое сервопривод. Какие бывают сервопривода. 16. Рассказать методику составления проекта управления техническими системами. 17. Что такое программируемый логический контроллер (ПЛК). Применение ПЛК для управления техническими системами. 18. Какие промышленные информационные сети используются в управлении техническими системами. 19. Рассказать о структуре АСУ ТП (автоматизированной системе управления технологическим процессом). Какое место в АСУ ТП занимает управление техническими системами.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Курносков, Д. А. Математическое моделирование электромеханических систем [Текст] метод. указание к лаб.-практ. занятиям по специальностям 140601, 140609 и 1406016503 Д. А. Курносков ; Юж.-Урал. гос.

ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 17, [2] с. электрон. версия

2. Ильинский, Н. Ф. Основы электропривода [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 551300 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" Н. Ф. Ильинский. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 220, [1] с. ил.

3. Бабаков, Н. А. Теория автоматического управления Ч. 1 Теория линейных систем автоматического управления Учеб. для вузов по спец."Автоматика и телемеханика": В 2-х ч. Под ред. А. А. Воронова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 367 с. ил.

4. Сю, Д. Современная теория автоматического управления и ее применение Д. Сю, А. Мейер; Под ред. Ю. И. Топчеева; Пер. с англ. В. С. Бочков и др. - М.: Машиностроение, 1972. - 551,[1] с. ил.

5. IEEE transactions on fuzzy systems [Текст] науч.-техн. журн. Computational Intelligence Soc. журнал. - New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2007-

6. Ту, Ю. Т. Современная теория управления Ю. Т. Ту; Пер. с англ. Я. Н. Гибадулина; Под ред. В. В. Солодовникова. - М.: Машиностроение, 1971. - 472 с. черт.

б) дополнительная литература:

1. Озеров, Л. А. Моделирование систем управления Учеб. пособие Л. А. Озеров, А. В. Ямщиков; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 72,[1] с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Грачев, С.П. Основы проектирования в Solid Edge (начальный курс) / С.П Грачев. – Киров: ФГБОУ ВПО «ВятГУ», 2012. – 51 с.

2. Озеров, Л. А. Моделирование систем управления Учеб. пособие Л. А. Озеров, А. В. Ямщиков; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 72,[1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Грачев, С.П. Основы проектирования в Solid Edge (начальный курс) / С.П Грачев. – Киров: ФГБОУ ВПО «ВятГУ», 2012. – 51 с.

2. Озеров, Л. А. Моделирование систем управления Учеб. пособие Л. А. Озеров, А. В. Ямщиков; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 72,[1] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. 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	705 (36)	Компьютер, доска, мел
Практические занятия и семинары	712 (36)	Компьютер