ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 25.05.2023

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.04.02 Автоматизированные системы управления технологическими процессами
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Электроэнергетика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 25.05.2023

М. А. Григорьев

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 25.05.2023

М. А. Григорьев

Челябинск

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
ПК-1 Способен осуществлять разработку комплекта конструкторской документации системы электропривода	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	Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), Производственная практика (проектная) (4 семестр)

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 6 з.е., 216 ч., 78,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	137,5	137,5
Подготовка к лекциям	30	30
Подготовка к лабораторным работам	62	62
Подготовка к контрольным работам	30	30
Подготовка к экзамену	15,5	15.5
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5
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	8	8	0	0
2	Структура и составляющие производственного процесса	16	8	8	0
3	Уровни АСУТП	16	8	8	0
4	Автоматизация управления типовыми объектами производства	6	4	0	2
5	Одноконтурное и многоконтурное управление. Базовые и расширенные стратегии управления технологическими процессами.	18	4	0	14

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	4

		производства в социально-экономическом развитии общества.	
3-4	1	Основные этапы развития автоматизации. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Автоматические и полуавтоматические системы.	4
5-6	2	Структуры современных АСУ ТП. Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Производственная структура предприятия.	4
7-8	2	Производственные процессы. Технологические процессы. Типы производственных и технологических процессов.	4
9-10	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.	4
11-12	3	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
13-14	4	Анализ объекта автоматизации. Выбор оптимального состава элементов АСУ.	4
15-16	5	Принципы упреждающего управления. Каскадное управление. Управление с перехватом – MISO регулятор. Регуляторы с адаптивными настройками. Управление соотношением. Нечеткий регулятор.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	2	Практическая работа №1. Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Производственная структура предприятия.	4
3-4	2	Практическая работа №2. Производственные процессы. Технологические процессы. Типы производственных и технологических процессов.	4
5-6	3	Практическая работа №3. Исполнительные механизмы, регулирующие органы. Критерии выбора промышленного контроллера. Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП.	4
7-8	3	Практическая работа №4. Операционные системы реального времени: особенности и структура. SCADA-системы: общая характеристика и основные требования. Распределённые системы управления.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Лабораторная работа №1. Исследование типовых откликов процесса.	2
2	5	Лабораторная работа №2 . Основные возможности ПИД-регулирования в ПТК DeltaV.	2
3	5	Лабораторная работа №3 Изучение принципов упреждающего управления.	2
4-5	5	Лабораторная работа № 4 Изучение принципов каскадного управления.	4
6	5	Лабораторная работа № 5. Управление с перехватом – MISO регулятор.	2
7	5	лабораторная работа №6. Управление соотношением. Расщепление диапазона	2

8	5	Лабораторная работа №7. Базовые стратегии управления в системе DeltaV.	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 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	30
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 обеспечение для СРС [1] с. 4-77. Программное обеспечение [1].	1	62
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	30
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	15,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Промежуточное тестирование:	0,2	10	Промежуточное тестирование: «Основы АСУ ТП» (Контроль	экзамен

			«Основы АСУ ТП» разделы 1, 2, 3)			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).	
2	1	Текущий контроль	Практическая работа №1 (раздел 4)	0,2	10	Практическая работа №1. Исследование типовых откликов процесса (Контроль раздела 4) В рамках Практической работы необходимо: • Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями • Привести пример соответствующих систем • Сформулировать выводы • Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению Практических работ. Студент, выполнивший работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите работы. Для защиты отчета по лабораторной работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях. • расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов • имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов • правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов • выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов; • оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов; • даны правильные ответы на два	экзамен

						вопроса – 2 балла; дан правильный ответ на один вопрос – 1 балл; ответы на заданные вопросы не предоставлены или ошибочны – 0 баллов.	
3	1	Текущий контроль	Практическая работа №3 (раздел 5)	0,2	10	Практическая работа №3. Изучение принципов упреждающего управления (Контроль раздела 5) В рамках практической работы необходимо: • Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями • Привести пример соответствующих систем • Сформулировать выводы • Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению работ. Студент, выполнивший работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите работы. Для защиты отчета по работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях. • расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов • имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов • правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов • выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов; • оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов; • 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.	экзамен
4	1	Текущий контроль	Практическая работа №4 (раздел	0,2	10	Практическая работа №4. Изучение принципов каскадного управления	экзамен

			5)			(Контроль раздела 5) В рамках практическрой работы необходимо: • Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями • Привести пример соответствующих систем • Сформулировать выводы • Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению работ. Студент, выполнивший работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите работы. Для защиты отчета по работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях. • расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов • имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов • правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов • выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов; • оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов; • 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.	
5	1	Текущий контроль	Практическая работа №5 (раздел 5)	0,2	10	Практическая работа №5. Управление с перехватом – MISO регулятор (Контроль раздела 5) В рамках лабораторной работы необходимо: • Выполнить расчеты в соответствии с методическими указаниями • Привести пример соответствующих систем	экзамен

						• Сформулировать выводы • Оформить отчет в соответствии с приведенными в методических указаниях требованиями по оформлению работ. Студент, выполнивший работу, оформивший по ней отчет, допускается к защите работы. Для защиты отчета по работе необходимо ответить на два вопроса преподавателя из списка вопросов, приведенного в методических рекомендациях. • расчеты выполнены верно – 2 балла; расчеты выполнены частично или содержат вычислительные ошибки – 1 балл; расчеты не выполнены или в формулах присутствуют ошибки – 0 баллов • имеются примеры практического применения – 1 балл; нет примеров – 0 баллов • правильно сформулированы два вывода – 2 балла; правильно сформулирован 1 вывод – 1 балл; выводы отсутствуют или ошибочны – 0 баллов • выводы логичны и обоснованы – 1 балл; выводы не обоснованы – 0 баллов; • оформление работы полностью соответствует требованиям – 2 балла; имеется не более трех отклонений – 1 балл; больше трех отклонений – 0 баллов; • 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.	
6	1	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	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. Время, отведенное на работу - 90 минут.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии

промежуточной аттестации		оценивания
экзамен	Выполнение заданий промежуточной аттестации не является обязательным. Студент может повысить свою оценку, пройдя мероприятие промежуточной аттестации. Экзамен проводятся 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 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 контрольный мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента: Rтек=0,2 КМ1+0,2 КМ2+ 0,2 КМ3+0,2 КМ4 +0,2 КМ5 и промежуточной аттестации (экзамен) Rпа. Рейтинг студента по дисциплине Rд определяется либо по формуле Rд=0,6 Rтек+0,4 Rпа или (на выбор студента) по результатам текущего контроля: Rд = R тек. 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	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: Принципы построения систем автоматики на различной элементной базе, номенклатуру программируемых логических контроллеров различных производителей.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Читать функциональные схемы, принципиальные электрические схемы, а также схемы соединений, ориентироваться в разнообразии оборудования для систем автоматики и выбирать нужные элементы для замены.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Синтеза систем автоматики, диагностики систем автоматики.	+	+	+	+	+	+

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

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

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» https://e.lanbook.com/book/73383
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» https://e.lanbook.com/book/102055
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» https://e.lanbook.com/book/108700
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» https://e.lanbook.com/book/108698
5	Основная	Электронно-	Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и

	литература	библиотечная система издательства Лань	сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. — 566 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/book/65089
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» https://e.lanbook.com/book/80330
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Еремеев, С.В. Автоматизация технологических процессов и 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» https://e.lanbook.com/book/110916

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Emerson Corp.-ПТК DeltaV(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -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
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер
Лабораторные занятия	437 (3б)	ПТК DeltaV
Практические занятия и семинары	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры