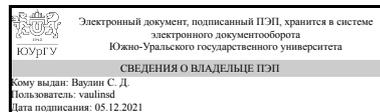


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.13 Проектирование автоматизированных систем для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

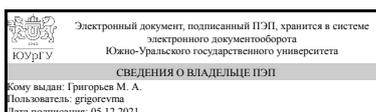
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

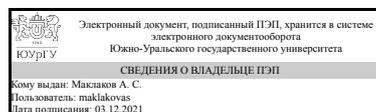
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

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



М. А. Григорьев

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



А. С. Маклаков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов компетенция обеспечивающих качественное выполнение работ по проектированию систем автоматизации технологических процессов и производств. Задачами дисциплины являются формирование: знаний этапности выполнения проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, умений формулировать требования к проектируемой системе в целом и ее элементам, навыков использования элементов системного анализа при проектировании систем автоматизации и управления.

Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы, связанные с системным подходом к проектированию систем управления, стадийностью проектирования автоматизированных систем управления, критериями выбора элементов системы автоматизации и управления, типовыми проектными решениями, автоматизацией проектирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Знать:этапность выполнения проектов по автоматизации производственных и технологических процессов
	Уметь:формулировать требования к проектируемой системе в целом и ее элементам
	Владеть:навыками использования элементов системного анализа при проектировании систем автоматизации и управления
ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Знать:основные принципы моделирования технологических процессов, методологию использования специализированного программного обеспечения при выполнении работ по автоматизации производственных и технологических процессов
	Уметь:использовать современных средств автоматизированного проектирования при выполнении работ по автоматизации производственных и технологических процессов
	Владеть:навыками использования специализированных программных продуктов при выполнении работ по автоматизации производственных и технологических процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.15 Интегрированные системы	Не предусмотрены

проектирования и управления, ДВ.1.01.01 Технологические процессы отрасли (в нефтегазовой отрасли)	
---	--

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

Дисциплина	Требования
ДВ.1.01.01 Технологические процессы отрасли (в нефтегазовой отрасли)	Знать: - особенности технологических процессов нефтегазовой отрасли, номенклатуру основных параметров специализированных отраслевых технологических процессов, подлежащих контролю; - основные подходы к совершенствованию качества технологических процессов нефтегазовой отрасли, роль и место систем автоматизации в обеспечении качества продукции; - требования нормативных документов к эксплуатации систем автоматизации нефтегазовой отрасли. Уметь: - формировать требования к средствам обеспечения автоматизации и управления с учетом особенностей технологических процессов нефтегазовой отрасли; - формулировать цели и выявлять приоритеты решения задач систем автоматизации и управления в нефтегазовой отрасли; - выявлять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации систем автоматизации нефтегазовой отрасли. Владеть: - навыками проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов нефтегазовой отрасли; - навыками выбора оборудования в нефтегазовом комплексе для замены в процессе эксплуатации и в процессе проектирования систем; - навыками разработки планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств нефтегазовой отрасли.
В.1.15 Интегрированные системы проектирования и управления	Знать: структуру, состав, назначение и функции интегрированных систем проектирования и управления; основные элементы, требования к составу, устройству и реализации человеко-машинного интерфейса; механизмы взаимодействия систем диспетчерского управления и сбора данных с внешними устройствами, особенности создания связей между ее элементами; последовательность разработки систем автоматизации производственных и технологических процессов с использованием интегрированных систем проектирования Уметь: использовать интегрированные системы проектирования при разработке систем автоматизации производственных и технологических процессов;

	выбирать необходимые для разработки проекта интегрированные системы проектирования; формулировать требования к человеко-машинному интерфейсу, программному и аппаратному обеспечению Владеть: навыками эффективного проектирования с применением интегрированных систем
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Подготовка к защите отчетов по практическим занятиям	3	3	
Выполнение курсового проекта	32	32	
Подготовка к промежуточному контролю (зачет)	9	9	
Подготовка и оформление отчетов по практическим занятиям	6	6	
Работа с учебным материалом: конспект лекций, учебная литература	10	10	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Системный подход к проектированию	6	2	4	0
2	Стадии и этапы проектирования автоматизированных систем управления	34	6	28	0
3	Критерии выбора элементов системы автоматизации и типовые проектные решения	2	2	0	0
4	Автоматизация проектирования	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основная терминология. Сущность системного подхода. Методология	2

		проектирования иерархических автоматизированных систем	
2	2	Классификация автоматизированных систем. Стадии проектирования автоматизированных систем: «Формирование требований к автоматизированной системе», «Разработка концепции автоматизированной системы», «Техническое задание», « Эскизный проект», «Технический проект», «Рабочая документация» - общая характеристика, решаемые задачи. Этапы и содержание работ на разных стадиях.	2
3	2	Состав документов на стадиях создания автоматизированной системы. Виды, комплектность, обозначение документов при создании автоматизированной системы. Техническое задание.	2
4	2	Виды и типы схем. Структурная схема. Функциональная схема.	2
5	3	Критерии выбора вычислительного устройства системы автоматизации. Критерии выбора и типовые способы подключения датчиков системы автоматизации	2
6	4	Общие принципы автоматизации выполнения проектных работ. Специализированные системы автоматизированного проектирования	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Использование системного подхода при проектировании автоматизированных систем	4
3-4	2	Проектирование системы автоматизации: формирование требований к проекту, его этапам и содержанию работ	4
5-6	2	Проектирование системы автоматизации: формирование схемы деления проекта	4
7-8	2	Проектирование системы автоматизации: разработка технического задания	4
9-10	2	Проектирование системы автоматизации: разработка структурной схемы, разработка функциональной схемы	4
11-12	2	Проектирование системы автоматизации: разработка схемы электрической принципиальной	4
13-14	2	Проектирование системы автоматизации: разработка схемы соединений	4
15-16	2	Защита отчетов по практическим занятиям № 2-7	4
17-18	4	Основы работы в программной среде "EPLAN"	4

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
Подготовка к промежуточному контролю (зачет)	Основная (1-2) литература	9
Выполнение курсового проекта.	Основная (1-2) и дополнительная (3, 1.эл. - 4.эл.) литература, методические пособия для самостоятельной работы студента	32
Подготовка к защите отчетов по	Основная (1-2) и дополнительная (3, 1.эл.)	3

практическим занятиям	- 4.эл.) литература	
Подготовка и оформление отчетов по практическим занятиям	Основная (1-2) и дополнительная (3, 1.эл. - 4.эл.) литература	6
Работа с учебным материалом: конспект лекций, учебная литература	Основная (1-2) и дополнительная (1-3) литература в соответствии с текущим изучаемым материалом	10

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проектный метод обучения	Практические занятия и семинары	Реализуется групповая работа с целью решения конкретной задачи этапа проектирования. Предполагается использование материалов других учебных курсов. Используется при проведении практических занятий 2-7. На практическом занятии группа разбивается на подгруппы по 4-6 студентов. Для всех подгрупп формулируется единая учебная проектная задача. В ходе занятия каждая подгруппа формирует свой вариант решения проектной задачи с последующим представлением результатов.	14

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	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Промежуточный (Зачет)	1-12
Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и	Промежуточный (Зачет)	13-25

	систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем		
Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Текущий (защита результатов практических занятий)	№2-7 (1-5)
Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Промежуточный (защита курсового проекта)	1-2
Все разделы	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Промежуточный (защита курсового проекта)	3-5

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Промежуточный (Зачет)	Зачет проводится в 8-м семестре. К зачету допускаются студенты, выполнившие работы всех практических занятий, защитившие все отчеты, выполнившие и защитившие курсовой проект. Зачет проводится в устной форме с использованием билетов. Билет включает в себя два вопроса из любого раздела дисциплины. На подготовку к ответу студенту выделяется не менее 30 минут и не более 2-х часов. При полном ответе на оба вопроса билета задание дополнительных вопросов не допускается. При неполном (неверном) ответе на один из вопросов билета допускается задание дополнительных вопросов. Под полным понимается ответ в объеме	Зачтено: Студент ответил в объеме не менее 70% на каждый вопрос. Студент ответил на один вопрос билета в объеме не менее 70% и на дополнительный вопрос в объеме не менее 70%. Не зачтено: В остальных случаях

	не менее 70% соответствующего ответу материала.	
Промежуточный (защита курсового проекта)	<p>Задание на курсовой проект о выполняется в 8-м семестре. Тематика согласуется не позднее 2-й учебной недели 8-го семестра. Курсовой проект предполагает разработку материалов, отражающих этапность проектных работ: разработку технического задания на проектирование системы управления (5-я учебная неделя), разработку схем, соответствующих этапам проектных работ: структурной, функциональной, принципиальной, соединений (6 - 10-я учебные недели), пояснительной записки (11-я учебная неделя). Перечень разрабатываемого в ходе курсовой работы материала согласуется не позднее 4-й учебной недели 8-го семестра. Количество предполагаемых к разработке схем - не менее 3-х и не более 4-х. Оформление материалов должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД, стандартам ЮУрГУ. Защита курсового проекта происходит в устной форме перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсовой работы.</p>	<p>Отлично: Курсовой проект соответствует согласованной теме. Материалы курсового проекта соответствуют согласованному перечню и содержат ошибочных решений в объеме не более 15% от общего объема. Оформление материалов соответствует требованиям ЕСКД и действующего стандарта ЮУрГУ. График выполнения курсового проекта выдержана.</p> <p>Хорошо: Курсовой проект соответствует согласованной теме. Материалы курсового проекта соответствуют согласованному перечню и процент ошибочных решений не более 25% и не менее 15%. Оформление материалов соответствует требованиям ЕСКД и действующего стандарта ЮУрГУ.</p> <p>Удовлетворительно: Курсовой проект соответствует согласованной теме. Материалы курсового проекта соответствуют согласованному перечню и процент ошибочных решений не более 40% и не менее 25%. Оформление материалов соответствует требованиям ЕСКД и действующего стандарта ЮУрГУ.</p> <p>Неудовлетворительно: В остальных случаях</p>
Текущий (защита результатов практических занятий)	<p>К процедуре защиты результатов практического занятия допускаются студенты, которые выполнили практическую работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о результатах практического занятия и предоставили его к защите. Отчет оформляется на подгруппу студентов, сформированную на практическом занятии. Защита результатов практического занятия осуществляется индивидуально с каждым студентом. Процедура защиты результатов практического занятия проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов на тему практического занятия.</p>	<p>Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 60% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия.</p> <p>Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 60% поставленных вопросов.</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
--------------	-----------------------------

<p>Промежуточный (Зачет)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность системного подхода. 2. Методология проектирования иерархических автоматизированных систем. 3. Примеры использования системного подхода при проектировании автоматизированных систем. 4. Классификация автоматизированных систем. 5. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Формирование требований к автоматизированной системе» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ. 6. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Разработка концепции автоматизированной системы» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ. 7. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Техническое задание» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ. 8. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Эскизный проект» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ. 9. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Технический проект» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ. 10. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Рабочая документация» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ. 11. Основные принципы организации проектирования автоматизированной системы. 12. Порядок проектирования автоматизированной системы, управление процессом проектирования. 13. Состав документов на разных стадиях создания автоматизированной системы. 14. Виды, комплектность, обозначение документов при создании автоматизированной системы. 15. Техническое задание – нормативная база, роль и место в проекте, основное содержание. 16. Виды и типы схем. Структурные схемы – нормативная база, назначение. 17. Виды и типы схем. Функциональная схема – нормативная база, назначение. 18. Виды и типы схем. Принципиальная схема – нормативная база, назначение. 19. Виды и типы схем. Схема соединений – нормативная база, назначение. 20. Виды и типы схем. Схемы автоматизации – нормативная база, назначение. 21. Использование моделей технологических процессов при проектировании систем автоматизации 22. Критерии выбора вычислительного устройства системы автоматизации 23. Критерии выбора и типовые способы подключения датчиков системы автоматизации 24. Резервирование в системах автоматизации: назначение, принципы реализации 25. САПР автоматизированных систем – классификация, назначение, общая характеристика.
<p>Промежуточный (защита курсового проекта)</p>	<p>Тематика курсового проекта должна соответствовать тематике выпускной квалификационной работы студента.</p> <p>Примеры формулировок темы курсового проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка системы управления роботом портального типа. 2. Система управления камерой порошковой покраски. 3. Автоматизация технологического процесса получения гранулированного

	<p>материала.</p> <p>Курсовой проект предполагает разработку материалов, отражающих этапность проектных работ: разработку технического задания на проектирование системы управления (5-я учебная неделя), разработку схем, соответствующих этапам проектных работ: структурной, функциональной, принципиальной, соединений (6 - 10-я учебные недели), пояснительной записки (11-я учебная неделя). Перечень разрабатываемого в ходе курсовой работы материала согласуется не позднее 4-й учебной недели 8-го семестра.</p> <p>Вопросы для защиты курсового проекта</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризуйте автоматизируемый технологический процесс. 2. Перечислите основные требования к системе управления в соответствии с разработанным в курсовой работе техническим заданием. 3. Что отображает документ "Структурная схема" в защищаемой курсовой работе. 4. Что отображает документ "Функциональная схема" в защищаемой курсовой работе. 5. Что отображает документ "Принципиальная схема" в защищаемой курсовой работе.
<p>Текущий (защита результатов практических занятий)</p>	<p>Практическое занятие №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные этапы проектирования системы управления. 2. Перечислите основные документы, регламентирующие порядок проектирования системы управления. 3. Перечислите основные работы этапа "Эскизный проект". 4. Перечислите основные работы этапа "Технический проект". 5. Перечислите основные работы этапа "Техническое предложение". <p>Практическое занятие №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение документа "Техническое задание" 2. Какими документами регламентируется содержание технического задания на проектирование системы управления. 3. Перечислите основные разделы технического задания на проектирование системы управления. 4. Приведите пример формулировок раздела "Требования к системе". 5. Приведите пример формулировок раздела "Назначение и цели создания". <p>Практическое занятие №4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение схемы деления. 2. Принципы формирования схемы деления. 3. Понятие десятичной нумерации. 4. Структура десятичного номера. 5. Приведите пример обозначения документа в соответствии со схемой деления. <p>Практическое занятие №5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативная база, регламентирующая состав документов "Схема структурная", "Схема функциональная". 2. Назначение документа "Схема структурная". 3. Назначение документа "Схема функциональная". 4. Приведите пример обозначения документа "Схема электрическая структурная". 5. Приведите пример обозначения документа "Схема комбинированная функциональная". <p>Практическое занятие №6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативная база, регламентирующая состав документа "Схема принципиальная". 2. Назначение документа "Схема принципиальная". 3. Связь документа "Схема принципиальная" с документами "Схема структурная" и "Схема функциональная".

	<p>4. Приведите пример обозначения документа "Схема электрическая принципиальная".</p> <p>5. Назначение документа "Перечень элементов".</p> <p>Практическое занятие №7</p> <p>1. Нормативная база, регламентирующая состав документа "Схема соединений".</p> <p>2. Назначение документа "Схема соединений".</p> <p>3. Приведите пример обозначения документа "Схема электрическая соединений".</p> <p>4. Основные характеристики кабельной продукции, отражаемой на схеме электрической соединений.</p> <p>5. Различия документов "Схема соединений" и "Схема подключений".</p>
--	---

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП Текст Кн. 1 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2010. - 552 с. 24 см
2. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП Текст Кн. 2 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2009. - 944 с. 24 см

б) дополнительная литература:

1. Проектирование систем автоматизации технологических процессов Справ. пособие Под ред. А. С. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 464 с. ил.

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

1. Автоматизация и современные технологии
2. Мехатроника, автоматизация, управление

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. СТО ЮУрГУ 04–2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. СТО ЮУрГУ 04–2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. EPLAN Software & Service-EPLAN Education Classroom(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	810-1 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер
Практические занятия и семинары	810-1 (3б)	Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением