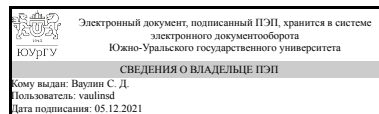


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



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

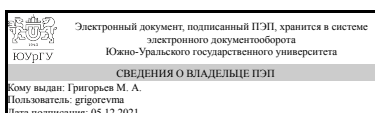
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

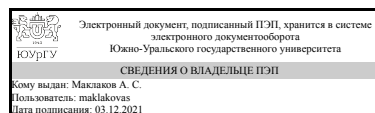
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

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"> <li>1. Сущность системного подхода.</li> <li>2. Методология проектирования иерархических автоматизированных систем.</li> <li>3. Примеры использования системного подхода при проектировании автоматизированных систем.</li> <li>4. Классификация автоматизированных систем.</li> <li>5. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Формирование требований к автоматизированной системе» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ.</li> <li>6. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Разработка концепции автоматизированной системы» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ.</li> <li>7. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Техническое задание» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ.</li> <li>8. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Эскизный проект» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ.</li> <li>9. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Технический проект» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ.</li> <li>10. Стадии проектирования автоматизированных систем: стадия «Рабочая документация» - общая характеристика, решаемые задачи, содержание работ.</li> <li>11. Основные принципы организации проектирования автоматизированной системы.</li> <li>12. Порядок проектирования автоматизированной системы, управление процессом проектирования.</li> <li>13. Состав документов на разных стадиях создания автоматизированной системы.</li> <li>14. Виды, комплектность, обозначение документов при создании автоматизированной системы.</li> <li>15. Техническое задание – нормативная база, роль и место в проекте, основное содержание.</li> <li>16. Виды и типы схем. Структурные схемы – нормативная база, назначение.</li> <li>17. Виды и типы схем. Функциональная схема – нормативная база, назначение.</li> <li>18. Виды и типы схем. Принципиальная схема – нормативная база, назначение.</li> <li>19. Виды и типы схем. Схема соединений – нормативная база, назначение.</li> <li>20. Виды и типы схем. Схемы автоматизации – нормативная база, назначение.</li> <li>21. Использование моделей технологических процессов при проектировании систем автоматизации</li> <li>22. Критерии выбора вычислительного устройства системы автоматизации</li> <li>23. Критерии выбора и типовые способы подключения датчиков системы автоматизации</li> <li>24. Резервирование в системах автоматизации: назначение, принципы реализации</li> <li>25. САПР автоматизированных систем – классификация, назначение, общая характеристика.</li> </ol>
<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"> <li>1. Разработка системы управления роботом порталного типа.</li> <li>2. Система управления камерой порошковой покраски.</li> <li>3. Автоматизация технологического процесса получения гранулированного</li> </ol>

	<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"> <li>1. Охарактеризуйте автоматизируемый технологический процесс.</li> <li>2. Перечислите основные требования к системе управления в соответствии с разработанным в курсовой работе техническим заданием.</li> <li>3. Что отображает документ "Структурная схема" в защищаемой курсовой работе.</li> <li>4. Что отображает документ "Функциональная схема" в защищаемой курсовой работе.</li> <li>5. Что отображает документ "Принципиальная схема" в защищаемой курсовой работе.</li> </ol>
<p>Текущий (защита результатов практических занятий)</p>	<p>Практическое занятие №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные этапы проектирования системы управления.</li> <li>2. Перечислите основные документы, регламентирующие порядок проектирования системы управления.</li> <li>3. Перечислите основные работы этапа "Эскизный проект".</li> <li>4. Перечислите основные работы этапа "Технический проект".</li> <li>5. Перечислите основные работы этапа "Техническое предложение".</li> </ol> <p>Практическое занятие №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение документа "Техническое задание"</li> <li>2. Какими документами регламентируется содержание технического задания на проектирование системы управления.</li> <li>3. Перечислите основные разделы технического задания на проектирование системы управления.</li> <li>4. Приведите пример формулировок раздела "Требования к системе".</li> <li>5. Приведите пример формулировок раздела "Назначение и цели создания".</li> </ol> <p>Практическое занятие №4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение схемы деления.</li> <li>2. Принципы формирования схемы деления.</li> <li>3. Понятие десятичной нумерации.</li> <li>4. Структура десятичного номера.</li> <li>5. Приведите пример обозначения документа в соответствии со схемой деления.</li> </ol> <p>Практическое занятие №5</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативная база, регламентирующая состав документов "Схема структурная", "Схема функциональная".</li> <li>2. Назначение документа "Схема структурная".</li> <li>3. Назначение документа "Схема функциональная".</li> <li>4. Приведите пример обозначения документа "Схема электрическая структурная".</li> <li>5. Приведите пример обозначения документа "Схема комбинированная функциональная".</li> </ol> <p>Практическое занятие №6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативная база, регламентирующая состав документа "Схема принципиальная".</li> <li>2. Назначение документа "Схема принципиальная".</li> <li>3. Связь документа "Схема принципиальная" с документами "Схема структурная" и "Схема функциональная".</li> </ol>

	<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